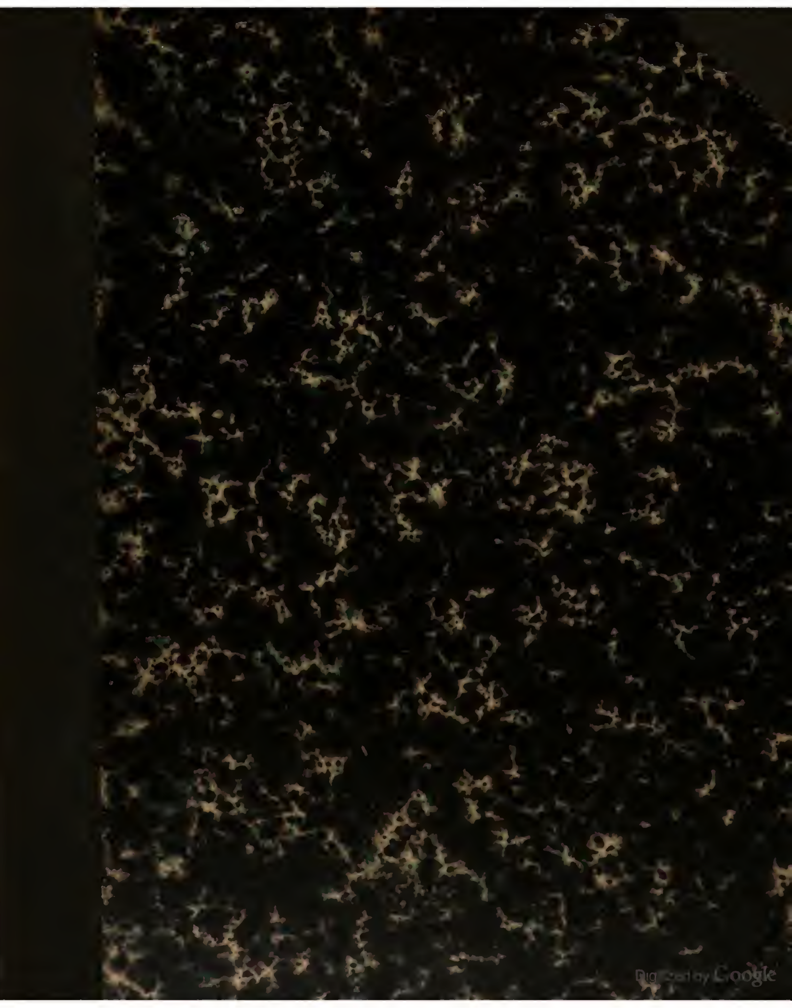

Digitized by Google



BOTANISCHE ZEITUNG.

Herausgegeben

von

Hugo von Mohl,
Prof. der Botanik in Tübingen,

und

Anton de Bary,
Prof. der Botanik in Halle.

Fünfundzwanzigster Jahrgang 1867.

Mit zehn Steindrucktafeln und mehreren Holzschnitten.

Leipzig,
bei Arthur Felix.

Inhalts - Verzeichniss.

I. Original-Abhandlungen.

Beilage.

II. Literatur.

Namen derjenigen Schriftsteller, deren Werke oder Abhandlungen angezeigt wurden.

Zeit- und Gesellschafts-Schriften.

III. Verzeichniss der wichtigeren lateinischen Pflanzennamen.

Der anwesende Trivialname zeigt, dass die Art, mit einer Diagnose versehen, oder sonst näher besprochen sei. Ein * bedeutet eine kryptogamische, ein ** eine fossile Pflanze.

IV. Personal-Nachrichten.

1. Beförderungen, Ehrenbezeugungen und Veränderungen.

---

2. Biographisches.

---

3. Reisende.

---

4. Todesfälle.

V. Pflanzensammlungen (Tausch u. Verkauf) und Modelle.

VI. Mikroskope.

VII. Preisaufgaben.

VIII. Gelehrte Gesellschaften.

IX. Vereine.

X. Verzeichniss der Bücheranzeigen.

XI. Aufruf.

XII. Offene Lehrerstellen für Botanik.

XIII. Cataloge.

XIV. Bücherauctionen.

XV. Anzeigen.

XVI. Kurze Notizen.

Verzeichniss der Abbildungen.

a. *Steindrucktafeln.*

b. *Holzschnitte.*

Berichtigungen und Druckfehler.

Seite 40. 80. 96. 320. 352.
Seite 68, Zeile 5 v. oben, Spalte links lies coronata statt straminis.

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle

25. Jahrgang. № 1. 4. Januar 1867

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: de Bary, Zur Kenntniss insectentödtender Pilze. — Pers. Nachr.: Georg Fresenius †. Buchhändler-Anzeige.

Zur Kenntniss insectentödtender Pilze.

Von

A. de Bary.

(Hierzu Taf. I. bei No. 2.)

I.

Von den Pilzen, welche den Körper lebender Thiere bewohnen und mit deren Entwickelung bestimmte Krankheiten und Todesarten der Thiere verbunden sind, kennen wir zahlreiche Formen und Species, aber noch sehr wenig Lebens- und Entwickelungsgeschichte. Insbesondere ist wohl noch für keinen die Frage mit vollständiger Sicherheit entschieden, wie, woher und welchen Bedingungen kömmt er in seinen Wirth hinein, eine Frage, die klar und lückenlos beantwortet werden muss, bevor man daran geht, sich ein Urtheil über die ursächlichen Beziehungen zwischen Pilz und Krankheit zu bilden. Es ist selbstverständlich, dass es nur einen Weg zur Lösung bezeichneter Frage gibt, nämlich den einer vollständigen, den ganzen Entwickelungskreislauf und nicht bloss die Sporenbildung Schritt für Schritt verfolgende Untersuchung des Pilzes.

Die vorhandenen entwickelungsgeschichtlichen Arbeiten, nämlich die zahlreichen Untersuchungen über die Muscardine, Cohn's, Lebert's und Bail's Abhandlungen über *Entomophthora Muscae* und Tulasne's Untersuchungen über die insectenbewohnenden Sphaeriaceen, liessen erwarten, dass von den in Rede stehenden Pilzen die Insectenbewohner für eine vollständige biologische Untersuchung am leichtesten zugänglich sind; ich habe daher mit einigen derselben Cultur- und Zuchtversuche unternommen und theile das Resultat dieser hier mit, als Anfang und Wegweiser für fernere Untersuchungen.

Bevor ich die eigenen Beobachtungen darstelle, muss ich einer vortrefflichen, mir erst neuerdings im Original bekannt gewordenen Arbeit Vittadini's vom Jahre 1852 *) erwähnen, in welcher ein grosser Theil des Mitzutheilenden bereits enthalten ist. Der Kürze halber unterlasse ich es von den Resultaten Vittadini's hier eine vorläufige Uebersicht zu geben, werde aber weiter unten auf sie zurückkommen.

Es ist durch Tulasne **) bekannt, dass die *Torrubia militaris* Tul. — *Cordyceps militaris* Fr. ***) — an den Raupen von *Gastropacha Rubi* (*Bombyx Rubi* L.) nicht selten auftritt. Man findet diese Thiere in manchen Jahren häufig im Spätherbst, auf Wegen u. dergl. herumlaufend und einen Schlupfwinkel zur Ueberwinterung suchend. In Gefangenschaft genommen, sterben sie meistens während des Winters ab, ihre Leibeshöhle wird zum grössten Theile von einem dichten Pilzfaden-

*) C. Vittadini, Della natura del calcino o mal del segno. Giorn. Institut. Lombard. Tom. III. p. 143, con 2 tavole.

**) Annales Sc. nat. 4. Sér. Tom. VIII. p. 35, und Fungor. Carpol. Vol. III.

***) Ich sehe nicht ein, warum Tulasne den Namen *Torrubia*, welcher von Léveillé auf Zetteln des Herbars im Pariser Museum gebraucht wurde, statt des schwerlich neueren, allgemein eingebürgerten *Cordyceps* Fr. anwendet. Wenn ich die Regeln der Nomenclatur nicht missverstehe, so muss Tulasne's Genus *Torrubia*, auch nach Ausscheidung von *Epichloë*, *Claviceps* Tul. und *Hypocrea alutacea* Tul., *Cordyceps* Fr. heissen, mag dieser Name auch noch so barbarisch gebildet sein.

geflechte erfüllt, und aus diesem treten, nach dem Absterben die Fruchtträger der *Cordyceps* hervor, die Haut der Raupe durchbrechend: meistens die gestielt keulenförmigen, weissbestäubten Conidienträger, welche als *Isaria farinosa* Fr. bekannt sind, viel seltener die schönen orangerothen, keulenförmigen Träger der Perithecien, die *Sphaeria militaris* der älteren Autoren.

Diese Angaben schienen mir ein einfaches Mittel an die Hand zu geben, genannten Pilz zur Untersuchung zu erhalten. Ich versuchte im Spätjahr 1865 dasselbe in Anwendung zu bringen. Die Gastropacha Rubi-Raupen waren in jenem Jahre hier selten; ich erhielt deren nur 4 Stück, welche im Zimmer bald starben, vertrockneten, und von denen nur 2 von Pilzmycelium erfüllt waren. Auf und in feuchte Erde gebracht, lebte das eingetrocknete Mycelium wieder auf, sowohl wenige Wochen als auch noch 8 Monate nach dem Tod der Thiere. Aus der Körperoberfläche dieser brachen Hyphenbüschel hervor, welche sich theils zu schneeweissen, lockerfilzigen, unregelmässig polsterförmigen Massen entwickelten, die sich über den Körper der Raupe ausbreiteten oder horizontal von seinen Seiten abstanden; theils in Form pfriemenförmiger, blass orangefarbiger, weiss behaarter Stiele sich senkrecht erhoben, gegen 1 Cm. hoch wurden, und sich dann an ihrem Ende in ein lockerfilziges, schneeweisses, einige Millimeter grosses Hyphenbüschel von keulen- oder eiförmiger Gestalt ausbreiteten. Letztere Körper hatten mit den von Tulasne abgebildeten Conidienträgern der *Cord. militaris* die grösste Aehnlichkeit. Die Oberfläche ihres lockerfilzigen Endes und nicht minder die der unregelmässig-polsterförmigen Körper bedeckte sich alsbald mit einem massenhaften, gelblich-weissen, leicht verstäubenden Pulver, den Conidien des in Rede stehenden Pilzes. Perithecienträger traten nicht auf.

Die Conidien entstehen an den locker verfilzten reich verästelten, farblosen und septirten Hyphen in dichten runden Knäueln, welche in unregelmässigen Abständen von einander den Hyphen seitlich ansitzen oder sie wirtelartig umgeben.

Die Bildung eines Knäuels (Fig. 1) beginnt damit, dass eine Gliederzelle des Fadens an irgend einem Punkte entweder ein oder zwei bis mehrere, einander ohngefähr opponirte einzellige Zweiglein treibt (*a*), welche ich die primären Basalzellen des Knäuels nennen will. Sie erhalten runde oder ovale Form, werden bis etwa doppelt so breit wie die sie tragende Faden, und treiben, nach Art von Hefesprossungen (*b*, *c*), sowohl terminale als seitliche Zweige: Basalzellen zweiter Generation, den primären an Gestalt und Grösse ohngefähr gleich. Die nämliche Sprossung kann sich mehrere Generationen hindurch wiederholen, selbst in schmächtigen Knäueln habe ich letzterer 6 gezählt, in kräftigen Exemplaren ist ihre Zahl höher, aber kaum mit Sicherheit bestimmbar. Das Ende der Basalzellen letzter Generation spitzt sich in einen schmalen pfriemenförmigen Fortsatz zu, auf dessen Ende ein Sporenköpfchen gebildet wird, nach dem Modus, den ich (Handbuch p. 117) succedane köpfchenweise Abschnürung genannt habe (Fig. 2, 3). Die Zahl der Sporen, oder *Conidien*, welche in einem Köpfchen successive gebildet werden, konnte ich bis auf 16 bestimmen, sie mag mitunter noch höher steigen. Bei dem in Rede stehenden Pilze sprosste die Verlängerung des Sterigma, welche eine neue Conidie bilden soll und die nächstvorhergehende zur Seite schiebt, nicht unmittelbar an der Abschnürungsstelle letzterer hervor, sondern eine kurze, etwa einem halben Conidiendurchmesser gleichkommende Strecke unterhalb derselben. Jede Conidie sitzt daher auf einem besonderen kleinen Stielchen. Wie bei anderen Köpfchen gleicher Entstehung ist das Sterigma zickzackförmig von einer Conidie zur nächstfolgenden gebogen. Zwischen zwei auf einanderfolgenden Conidien streckt es sich oft bemerklich in die Länge; grössere Köpfchen haben daher oft eine stark verlängerte, anschaulicher etwa einer Aehre zu vergleichende Gestalt.

Die Bildung der einzelnen Sporenköpfchen lässt sich an allen jüngeren Exemplaren ohne grosse Schwierigkeit verfolgen. Um sich über die der ganzen Knäuel zu orientiren, untersucht man am besten schmächtige, von nur einer primären Basalzelle ausgehende Exemplare derselben. Man kann sich solche erziehen, wenn man von den jugendlichen, conidientragenden Hyphenmassen ein Büschelchen abnimmt und auf dem Objectträger in feuchter Luft weiter wachsen lässt. In grösseren, kräftigen Knäueln ist die Zahl der Basalzellen verschiedener Generationen eine sehr beträchtliche, sie sind nach allen Seiten gegen und zwischen einander gedrängt, zuletzt noch von Sterigmen und Sporenköpfchen bedeckt, man erhält daher nur sehr schwer eine ganz klare Uebersicht über ihre Gliederung, überzeugt sich jedoch leicht, dass dieselbe der von schmächtigen Exemplaren wesentlich gleich ist.

Unbedeutende Abweichungen von dem beschriebenen Schema kommen insofern vor, als manchmal auch die Basalzellen vorletzter Generation Sterigmen treiben, und als zuweilen statt eines dieser zwei von einem Basalgliede ausgehen (Fig. 3, 6). Bei ganz mageren Exemplaren, wie sie in der Cultur auf dem Objectträger sehr häufig sind, wachsen oft die primären Basalzellen, ohne secundäre zu

bilden, direct in ein sporenabschnürendes Sterigma aus (Fig. 10, 2). Das Ende der knäueltragenden Hyphen endlich nimmt gleichfalls die Eigenschaften eines einfachen Sterigma an, und bildet meist ein sehr reichsporiges und gestrecktes Köpfchen (Fig. 3*a*, 2).

Die bisher erwähnten Conidien lösen sich nach ihrer Ausbildung von ihren Trägern ab, als *kugelrunde*, farblose, mit einfacher, dünner Membran versehene Zellchen von durchschnittlich $^1/_{400}$ mm. bis $^1/_{300}$ mm. Durchmesser. Sie sind vom Augenblick ihrer Reife an keimfähig und bleiben es, trocken aufbewahrt, jedenfalls 10 Monate lang. Wann ihre Keimfähigkeit erlischt, ist noch nicht ermittelt.

In eine dünne Wasserschicht auf den Objectträger gesäet, treiben sie binnen durchschnittlich 24 Stunden einen Keimschlauch, welcher anfangs oft in horizontaler Richtung und gekrümmt, langsam in die Länge wächst, bald sein Ende aufrichtet und über das Niveau des Wassers erhebt. Hat er durchschnittlich etwa die 6 — 10-fache Länge des Conidiendurchmessers erreicht, so spitzt sich sein Ende fein zu und schnürt ein einzelnes Conidium oder ein aus wenigen Conidien bestehendes succedanes Köpfchen ab. Diese Conidien sind von den oben beschriebenen verschieden (Fig. 4, 5 *c*). Erstlich ermangeln sie besonderer Stielchen, sie haften locker an der Spitze des Sterigma und lösen sich ungemein leicht ab. Zweitens haben sie nicht kugelige, sondern *länglich-cylindrische* Gestalt, sind etwa 3 — 4mal so lang als breit, ihre Breite dem Durchmesser des kugeligen gleich oder etwas geringer. Ich will beiderlei Conidien in Folgendem nach ihrer Gestalt benennen.

Die Abschnürung von Cylinderconidien findet in der soeben beschriebenen Weise auch an dem Ende solcher Keimfäden statt, welche ihrer ganzen Länge nach im Wasser untergetaucht sind. Säet man die Conidien in Zuckerlösung oder in verdünnte Gelatine, so keimen sie, wie Vittadini gezeigt hat, leicht, die Keimschläuche verästeln sich innerhalb der Flüssigkeit, und Cylinderconidien werden sowohl auf den Enden abgeschnürt, als auch auf kurzen Sterigmen, welche seitlich an den Aesten entstehen (vgl. Fig. 9).

Die meisten im Wasser getriebenen aufrechten Keimschläuche wachsen, nach Bildung einer stets geringen Zahl Cylinderconidien, das letzte dieser zur Seite schiebend, an der Spitze in die Länge, um nunmehr in der oben beschriebenen Weise Köpfchen runder Conidien abzuschnüren; sei es nach geringer Streckung auf dem Ende des Haupttriebes, sei es nach mehr oder minder reichlicher Verzweigung auf kurzen, den oben beschriebenen primären Basalgliedern gleichen Seitenzweiglein sowohl als Haupt-Astenden (Fig. 5). Stark entwickelte Exemplare werden den von der Raupe entnommenen und auf dem Objectträger cultivirten Fäden vollkommen gleich; zwischen ihnen und den kleinsten Kümmerlingen kommen alle möglichen Mittelformen vor.

Von den in Zuckerlösung oder Gelatine gezogenen Keimpflänzchen zeigen mehr oder minder zahlreiche in die Luft sich erhebende Aeste die gleiche Entwicklung, welche soeben beschrieben wurde. Ausser den wiederum conidienbildenden Keimschläuchen werden von vielen Conidien noch solche getrieben, welche ohne Sporenbildung in der Flüssigkeit fortwachsen und sich oft nach kurzem Verlaufe an andere oder an ungekeimte Conidien anlegen, um mit diesen zu einem continuirlichen Schlauche zu verschmelzen, wie solches bei Pilzkeimungen überhaupt häufig beobachtet worden ist.

Das Wachsthum der grösseren auf dem Objectträger gezogenen Keimpflanzen, welche 50 und mehr Conidien abschnüren, ist so bedeutend, dass es nicht allein aus einer Umsetzung der in der Muttercondie abgelagerten organischen Substanz und damit verbundener Wasseraufnahme erklärt werden kann. Gegen eine solche Erklärung spricht auch der Umstand, dass die Keimpflanzen immer, auch nach Abschnürung zahlreicher Conidien, von reichlichem, kleine Vacuolen einschliessendem, Protoplasma ihrer ganzen Ausdehnung nach erfüllt bleiben. Es muss vielmehr angenommen werden, dass das Keimpflänzchen durch Aufnahme assimilirbarer Stoffe von aussen die Masse seiner organischen Trockensubstanz vermehrt. Und diese Annahme wird unterstützt dadurch, dass in der umgebenden Flüssigkeit immer zahlreiche (wohl aus oxalsaurem Kalk bestehende) Octaëderkrystalle auftreten, deren Erscheinen jedenfalls eine durch den Pilz verursachte Zersetzung dieser Flüssigkeit anzeigt. Bei Aussaaten in Lösungen organischer Substanzen kann kein Zweifel darüber bestehen, dass der Pilz aus diesen sein Ernährungsmaterial nimmt. Bei Aussaat in reines Wasser ist vor Allem festzuhalten, dass in den beobachteten Fällen immer sehr zahlreiche Sporen in die Flüssigkeit kamen, und dass dieses fast immer der Fall sein muss. Von den Keimen dieser nimmt nur ein Theil die beschriebene kräftige Entwickelung, andere bleiben klein und gehen zu Grunde, noch andere Conidien keimen gar nicht. Auf Kosten der zu Grunde gehenden muss das Wachsthum der stärkeren stattfinden, sei es indem jene beim Absterben lösliche Körper an das Wasser abgeben, sei es indem die Keimschläuche mit einander verschmelzen, und somit der eine die Substanz des anderen direct aufnimmt.

Der Pilz, welcher uns beschäftigt, kömmt in der Natur an Insekten, und zwar zunächst im Innern derselben vor. Es fragt sich daher, ob und wie seine Conidien oder deren Keimungsproducte in diese Thiere eindringen. Einige Vorversuche ergaben, dass es sehr leicht gelingt, die Entwicklung unseres Pilzes in lebenden Insektenlarven zu veranlassen, wenn man diese mit den Sporen in Berührung bringt, und zwar in Raupen sehr verschiedener Schmetterlinge (ausser Gastropacha Rubi von G. Quercus, Euprepia Caja, Sphinx Euphorbiae u. a.), sowie auch in den Mehlwürmern, den Larven des Tenebrio molitor.

Zu den genaueren Versuchen wurden die Raupen von Sphinx Euphorbiae gewählt, aus keinem andern Grunde, als weil sie in reichlicher Menge zu Gebote standen und sich für die Untersuchung besonders geeignet erwiesen. Die Infection wurde theils an solchen Thieren vorgenommen, welche die letzte Häutung eben durchgemacht hatten, also etwa halb erwachsen waren, theils an älteren, nahezu ausgewachsenen.

Wenn der Pilz von aussen in das lebende Thier eindringt, so kann dies auf zweierlei Wegen geschehen, entweder durch die natürlichen Oeffnungen des Körpers, Mund, After, Stigmen, oder indem er sich in die Haut ein- und durchbohrt.

Unter den Körperöffnungen bietet der Mund unzweifelhaft die beste Gelegenheit zum Eintritt der Sporen in den Körper dar, insofern jene leicht mitgefressen werden können, wenn sie sich auf den zur Nahrung dienenden Blättern befinden. Eine Anzahl von Raupen wurde daher mit Euphorbia Cyparissias-Blättern gefüttert, denen die kugeligen Conidien reichlich aufgestreut waren, und es wurde stets beobachtet, dass die Thiere die bestreuten Blätter auch wirklich frassen. An den zu diesem Zwecke getödteten Thieren liessen sich ein Paar Stunden nach der Fütterung die Sporen im Darme auffinden. Bei keinem aber wurde zu irgend einer Zeit eine Spur von Keimung und Weiterentwicklung des Pilzes im Darme beobachtet. Dieser blieb in allen Fällen bis zum Tode pilzfrei und anscheinend gesund, auch dann, wenn die Thiere auf andere, unten zu beschreibende Weise der Vegetation des Parasiten erlagen. Die Frage, ob der Pilz durch den After in den Darm eindringe und sich hier weiter entwickle, ist hiermit gleichfalls verneinend entschieden. Auch in die Stigmen sah ich ihn nicht eindringen.

Werden die Conidien auf beliebige Stellen der Haut von Sphinx Euphorbiae gesäet, so haften sie grossentheils fest an und beginnen meist erst nach mehreren Tagen zu keimen, und zwar in derselben Weise, wie der erste Keimungsanfang auf Glasplatten erfolgt. Ihre weitere Entwicklung beobachtet man am besten, wenn man die Aussaat auf die gelben Flecke macht, mit denen der Körper der Wolfsmilchraupe geziert ist *).

Die Haut besteht der Hauptmasse nach aus einer beiläufig $^1/_{10}$ Millim. dicken Chitinmembran, welche glashell, von der Fläche gesehen homogen, im senkrechten Durchschnitt reich und zart geschichtet und ausserdem mit zarten, zur Körperoberfläche senkrechten Streifen versehen ist. Aussen ist diese Membran bedeckt von einem weit festeren, dünnen Ueberzug, der mit der Cuticula pflanzlicher Oberhäute oberflächliche Aehnlichkeit hat, fein runzelig und mit zierlichen sternförmigen Figuren versehen ist, deren detaillirte Beschreibung hier zu weit führen würde. Ich will die glashelle Membran in Folgendem kurz die Haut, ihre letztgenannte festere Bedeckung den Ueberzug nennen. Beide Theile sind nicht von einander trennbar. Die Haut ist überall von gleicher Beschaffenheit; ihr Ueberzug dagegen an den dunkeln Stellen des Körpers durch schwarzes Pigment undurchsichtig, zu den hier in Frage kommenden Beobachtungen daher ungeeignet. An den gelben Flecken dagegen ist auch der Ueberzug farblos und vollkommen durchsichtig. Der Innenseite der Haut liegt eine Lage polyëdrischer körniger Zellen an (die Hypodermis, vergl. A. Weismann, Entwicklung d. Dipteren), welche an den gelben Flecken gelbes Pigment enthalten und die Farbe jener bedingen, indem sie durch die durchsichtigen Lagen hindurchscheinen.

Auf den durchsichtigen Hautzellen nun sieht man die Keimschläuche der Conidien nach sehr kurzem, horizontalem Verlaufe ihre Spitze gegen die Oberfläche wenden und in diese eindringen. Der ausserhalb befindliche Theil stirbt alsbald ab und wird unkenntlich, das eingedrungene Stück wächst weiter, erst eine kurze Strecke senkrecht nach innen, bald aber zahlreiche, wiederholt verzweigte protoplasmaerfüllte Aeste treibend, welche sich sämmtlich in geradem oder häufiger wellenförmigem Verlaufe in der Haut ausbreiten, von dem Punkte des Eindringens aus strahlig in der Richtung der Körperoberfläche divergirend, und zugleich schräge und allmählig nach der Innenseite der Haut vordringend. Einzelne Zweige wachsen auch wohl

---

*) Um bestimmte Punkte mit Conidien besäen, und überhaupt an dem lebenden Thiere leicht und sicher operiren zu können, ist eine schwache Chloroformnarcose zu empfehlen, die von den Raupen gut überstanden wird.

geradlinig gegen diese hin. Endlich tritt die Mehrzahl der Aeste mit ihren Enden in die unter der Haut befindlichen Theile ein. Die Substanz der Haut nimmt meistens rings um die Fäden eine braune Farbe an, so dass diese wie helle, durchsichtige Röhrchen in einer braunen Scheide verlaufen. Anfangs ist die Bräunung eine wenig auffallende und insofern unbeständige Erscheinung, als sie oft um einen Faden da und dort eine Strecke weit auftritt, an anderen ganz ordnungslos vertheilten Stellen desselben aber fehlt. Allmählich erstreckt sie sich über die ganze von den Keimfäden durchwucherte Hautstelle, von dem Punkte des ersten Eindringens sich centrifugal ausbreitend. Man erkennt daher die Punkte wo der Pilz eingedrungen ist an dem unverletzten Thiere zuerst als eigenthümlich blasse, bald als braune Fleckchen, die anfangs nur mit der Lupe, bald auch für das blosse Auge deutlich sind, und sich nach und nach zu grossen missfarbigen Flecken ausdehnen. Kennt man einmal das Eindringen und die Verbreitung des Pilzes in den gelben Stellen, so überzeugt man sich leicht, dass er auch an den dunkeln Theilen der Haut die gleichen Erscheinungen zeigt.

Die in der Haut wuchernden Hyphen haben durchschnittlich die gleiche Dicke, wie die auf dem Objectträger erzogenen. Sobald sie die Innenfläche der Haut durchbohrt haben, wachsen sie, sich fernerhin verästelnd, in die Hypodermis, zwischen die Muskelbündel und die Läppchen des Fettkörpers, welche Theile, soweit sie von dem Pilze berührt werden, zerfallen unter Desorganisationserscheinungen, die ich nicht näher studirt habe. Die Dicke der Fäden nimmt hier beträchtlich zu, manchmal bis auf das Doppelte, und es beginnt an ihnen sofort die Bildung cylindrischer Conidien, sowohl auf den sich pfriemenförmig zuspitzenden Enden der Hauptäste, als auch auf kurzen, pfriemenförmigen Sterigmen, welche an den Seiten der Gliederzellen als kleine Ausstülpungen entstehen in sehr verschiedener, anscheinend ordnungsloser Zahl und Anordnung (Fig. 6). Einmal sah ich diese Conidienbildung sogar schon in der Haut selbst. Die Entwicklung der in Rede stehenden Organe ist die gleiche wie die der auf dem Objectträger erzogenen Cylinderconidien. Dass sie köpfchenweise succedan abgeschnürt werden, liess sich in dem soeben erwähnten Ausnahmsfalle sehr schön beobachten, wo alle Theile des Pilzes in ihrer ursprünglichen Lage, durch die glasige, zähe Substanz der Haut festgehalten, zur Beobachtung kamen (Fig. 7). An den innen von der Haut befindlichen Fäden findet man nach der Präparation immer nur eine in Entwicklung begriffene Conidie auf dem Sterigma, oder alle Conidien abgelöst und rings um ihre Träger zerstreut.

Die Conidien selbst erhalten, so lange sie den Sterigmen noch aufsitzen, cylindrische, nicht selten schwach sichelförmig gekrümmte Gestalt mit abgerundeten Enden, und werden 3 — 6 — 10-mal so lang als breit. Die von den Fäden losgelösten gelangen in die Blutflüssigkeit, welche den ganzen Körper der Raupe durchspült, und erzeugen hier, ihre ursprüngliche Grösse beibehaltend, oder nachdem sie sich bis auf's Doppelte und Dreifache in die Länge gestreckt haben, neue, secundäre Conidien (Fig. 8). Diese entstehen durch denselben Abschnürungsprocess wie die primären an den Enden dieser, welche sich zu kurzen, fein pfriemenförmigen Sterigmen zuspitzen; selten auf gleichfalls kurzen, aus der Seitenwand hervortretenden Sterigmen. Die secundären Conidien wachsen gleich den primären und schnüren tertiäre ab, und der Vermehrungsprocess dieser Organe setzt sich ohne Zweifel durch eine grosse, nicht näher bestimmbare Anzahl von Generationen hindurch in der gleichen Weise fort, wie aus den gleich mitzutheilenden Thatsachen hervorgeht.

Wenn die Hyphen des Pilzes eben die Haut durchbohrt haben, so findet man dicht innerhalb der Eintrittsstelle theils noch ansitzende, theils frei gewordene, den benachbarten Theilen des Fettkörpers u. s. w. anhaftende Cylinderconidien. Sticht man an einem von der Eintrittsstelle fernen Punkte des Körpers in die Haut ein, so enthält der ausquellende Blutstropfen keinerlei Pilzelemente. Die conidienbildenden Hyphen breiten sich nun im lebenden Thiere nie weit im Umkreise der Eintrittsstelle aus, höchstens auf eine Strecke von wenigen Millimetern. Längere Zeit nach dem Eindringen des Pilzes (dessen Stattfinden an der beschriebenen Bräunung der Haut von aussen sicher erkannt werden kann) enthält aber jeder an beliebiger Körperstelle durch Anstechen erhaltene Blutstropfen frei schwimmende Cylinderconidien, erst vereinzelte, dann immer zahlreichere, bis zuletzt die ursprünglich klare, gelbliche Flüssigkeit von ihnen weisslich getrübt erscheint. Man kann ihre fortschreitende Vermehrung leicht an einem und demselben Thiere verfolgen, wenn man diesem die successiven Hauptstiche einigermassen vorsichtig mit einer feinen Nadel applicirt. So lange eine merkliche Vermehrung stattfindet, findet man auch immer reichlich alle Stadien der Neubildung von Conidien auf den im Blute schwimmenden erwachsenen. Ob sie auch hier zu je mehreren köpfchenweise an einem Sterigma entstehen, ist durch directe Beobachtung nicht zu entscheiden, man sieht immer nur unfertige einzeln

aufsitzend. Nach der sonstigen Analogie mit den oben beschriebenen Hyphenabschnürungen ist jenes jedoch höchst wahrscheinlich. Als feststehendes Resultat lässt sich nach den mitgetheilten Beobachtungen jedenfalls soviel sagen, dass die in die Körperhöhle eingedrungenen Fäden cylindrische Conidien köpfchenweise abschnüren, diese, in die Blutflüssigkeit gelangt, wachsen, um wiederholte Generationen neuer gleichartiger Conidien zu erzeugen, und dass die gesammte Menge letzterer, ohne Zweifel mit Hülfe der Blutbewegung, sich durch den ganzen Körper vertheilt, die ganze Blutmasse zuletzt erfüllend und trübend.

Schliesslich wird die Vermehrung der Conidien seltener und hört ganz auf. Die vorhandenen dagegen nehmen, ohne erheblich dicker zu werden, die Gestalt beiderseits stumpfer, cylindrischer Schläuche an, wachsen bedeutend in die Länge, verästeln sich und entwickeln sich sofort zu Myceliumfäden. Zugleich treten in ihnen einzelne Querwände auf, entweder noch bevor sie erheblich in die Länge gewachsen sind, oder erst nach beträchtlicher Streckung. Sie sind zunächst, wie in allen früheren Stadien, mit homogenem, einzelne blasse Vacuolen enthaltendem, erst nach längerer Einwirkung von Wasser grobkörnig werdendem Protoplasma erfüllt (vgl. Fig. 8).

Die beschriebene Entwickelung des Pilzes verläuft bis auf das letzte Stadium in dem lebenden Thiere. Die Mehrzahl meiner Raupen wurde in grossen, offenen, weitmündigen Gläsern oder unter einer Glocke von feinem Drahtgeflecht gezogen, und erhielt reichlich frisches, aber nicht feuchtes Futter, befand sich also in relativ trockner Umgebung. Auf diesen Thieren beobachtete ich die erste Keimung der aufgestreuten Conidien nicht vor dem dritten Tage nach der Aussaat; der Keimungsprocess ist also im Vergleich mit den Aussaaten in Wassertropfen sehr verzögert, und wird offenbar dadurch ermöglicht, dass die Sporen die geringen, von dem Futter und dem Körper der Raupe selbst verdampfenden Wassermengen aufnehmen, oder vielleicht auch der Haut ihr Imbibitionswasser entziehen. Die ersten braunen Flecke, welche das Eingedrungensein des Pilzes anzeigen, beobachtete ich immer am 8ten und 9ten Tage nach der Aussaat, gleichviel, ob diese auf halb oder ganz erwachsene Thiere gemacht worden war. Bis zu dem genannten Zeitpunkte zeigte sich keinerlei Störung in dem Appetit, der Verdauung, der Munterkeit und dem Wachsthum der Thiere. Manchmal blieben diese selbst noch 1 — 2 Tage länger munter und frassen weiter. Mit der Vergrösserung der braunen Flecke aber, vom 8ten bis 11ten Tage nach der Infection an, wurden die Thiere träge und hörten auf zu fressen. Sie liegen zuletzt fast ganz regungslos da, nur bei Berührung zuckende Bewegungen machend, statt der normalen Fäces ein schmieriges, missfarbiges Secret per anum ausscheidend; der Tod erfolgte am 12ten bis 14ten, bei einem Individuum schon am 8ten Tage. An allen darauf untersuchten Thieren begann die Conidienbildung auf den eingedrungenen Fadenenden, sobald die braunen Hautflecke mit blossem Auge deutlich erkannt werden konnten; 1 — 2 Tage vor dem Tode war das Blut von Conidien erfüllt. Die Vermehrung der letzteren hört auf und ihr Auswachsen zu Myceliumfäden beginnt kurz vor dem Tode.

So lange das Blut noch wenige Conidien enthält, bewahrt die Raupe ihren gewöhnlichen Turgor, sticht man den Körper an, so treten grosse Blutstropfen aus. In dem Maasse als die Menge der Conidien vermehrt wird, nimmt die Blutmenge ab, es treten immer kleinere Tropfen aus Hautstichen aus und der ganze Körper wird schlaff, weich anzufühlen; hieraus ist zu schliessen, dass die Ernährung und Vermehrung der Conidien auf Kosten der Blutmasse geschieht. Unmittelbar *nach* dem Tode ist der Körper in noch höherem Maasse schlaff; bald ändert sich aber dieser Zustand, der Körper nimmt zusehends wieder an Rundung zu, wird fester und längstens nach etwa 24 Stunden ist er turgid wie im Leben, nur an dem etwas missfarbigen Colorit als Leichnam zu erkennen. Indem er diesen Turgor wieder annimmt, behält er die Stellung bei, welche das Thier während des Absterbens gerade inne hatte, zuweilen starke Krümmungen nach aufwärts oder nach der Seite. Man kann hiernach, wenn man erst einige Zeit nach dem Tode beobachtet, zu der irrigen Meinung verleitet werden, die Thiere erstarrten im Absterben unter gewaltsamen, krampfhaften Krümmungen. Das Anschwellen des todten Körpers hat seinen Grund in dem Wachsthum der aus den Conidien in der Leibeshöhle entstandenen Pilzfäden. Diese dringen in sämmtliche Organe des Thieres in Menge ein, von der Innenlage der Haut bis zum Darmkanal, nur die Höhlung des letzteren frei lassend, oder doch bloss vereinzelte Zweige in sie hinein sendend. Am massenhaftesten entwickeln sie sich in dem Fettkörper, der fast völlig verdrängt und resorbirt wird durch ein dichtes, wirres Pilzgeflecht, welches die Haupt-Ausfüllungsmasse des todten Thieres bildet. Die Bestandtheile des Fettkörpers werden, von dem Pilze offenbar direct aufgenommen, denn in dem Maasse als die Hyphen wachsen, treten im Innern derselben immer zahlreichere Fetttropfen auf, zuletzt sind sie auf weite Strecken von homogenen,

glänzenden Fettmassen strotzend erfüllt. Auch die in dem Thiere enthaltene wässerige Flüssigkeit wird von dem Pilze zum grössten Theil aufgesogen, der von diesem durchwucherte Körper ist auf dem Durchschnitt nur mässig feucht, Tropfen treten nicht mehr aus. Nach vollendeter Verdrängung des Fettkörpers erscheint das Innere des Thieres dem blossen Auge von einer dichten, schmutzig-weissen oder schmutzig-röthlichen Masse erfüllt — dem Hyphengeflecht mit den Resten der durchwucherten Organe —, welche der Länge nach von dem mehr oder minder weiten Darmrohre durchgezogen wird. Die Hyphen selber sind zuletzt durch zahlreiche Querwände in Glieder von sehr ungleicher Länge und Dicke getheilt, brüchig, und von der schon angegebenen Inhaltsbeschaffenheit. Sie stellen das Mycelium des Pilzes dar, von dessen Betrachtung oben ausgegangen wurde. Dieses treibt sofort wieder Fruchtträger — in meinen Exemplaren immer nur Conidienträger — wenn der Körper in feuchter Umgebung bleibt; trocken gehalten schrumpft das pilzdurchwucherte Thier zur Mumie ein, aus welcher noch nach Monaten bei Wiederbefeuchtung Conidienträger hervorbrechen.

(*Fortsetzung folgt.*)

Personal-Nachrichten.

Georg Fresenius.

Am 1. December v. J. starb zu Frankfurt a. M., nach 6tägigem Krankenlager, in Folge einer Lungenentzündung, der Lehrer der Botanik an dem Senckenbergischen Medicinischen Institute, Professor Dr. **Georg Fresenius**.

Johann Baptist Georg Wolfgang Fresenius war zu Frankfurt a/M. am 25. September 1808 geboren. Auf den Schulen seiner Vaterstadt, in welchen er sich durch rasche Fortschritte auszeichnete, und an dem daselbst bestehenden Medicinischen Institut vorbereitet, bezog er im Jahre 1826 die Universität Heidelberg, um sich dem Studium der Medicin zu widmen, setzte später seine Studien zu Giessen und Würzburg fort und promovirte zu Giessen im J. 1829, um sich in demselben Jahre als Arzt in seiner Vaterstadt niederzulassen. Im Jahre 1838 verheirathete er sich mit einer Tochter aus geachteter Familie und lebte mit derselben bis zu seinem Ende in glücklicher Ehe; zwei Söhne und eine Tochter beweinen den liebevollen Vater.

Fresenius war bis zu seinem Ende als Arzt mit Erfolg thätig, und nahm ausserdem, zumal in jüngeren Jahren, den lebhaftesten Antheil an der Begründung und Förderung der gemeinnützigen und wissenschaftlichen Institute seiner Vaterstadt, von denen wir hier nennen das Institut für Garten- und Feldbau, den Mikroskopischen Verein, und vor allen die Senckenbergische Naturforschende Gesellschaft, zu deren krätigem Aufblühen er als Mitglied und Vorstandsmitglied Wesentliches beitrug. Allen naturgeschichtlichen Disciplinen reges Interesse schenkend, wendete er sich schon als Schüler der Botanik mit Vorliebe zu und wurde hierzu besonders während der Heidelberger Studienzeit angeregt durch den Umgang mit **G. W. Bischoff** und seinen Studiengenossen **A. Braun**, **Georg Engelmann**, **Carl Schimper**. Zeugniss hierfür liefert die schon während des ersten Universitätssemesters verfasste, in der Flora für 1827 abgedruckte Abhandlung über die Gattung *Mentha*, auf Grund deren er zum correspondirenden Mitgliede der Regensburger bot. Gesellschaft ernannt wurde. Seitdem blieb **Fresenius**, wie den Lesern d. Ztg. bekannt ist, als botanischer Schriftsteller thätig. Er wurde daher im Jahre 1831, nach dem Rücktritte des (als Physiker bekannten) Dr. **Chr. Neeff**, zum ordentlichen Lehrer der Botanik an dem von Dr. **Senckenberg** zu Frankfurt gestifteten Medicinischen Institute und zum wissenschaftlichen Director des mit demselben verbundenen botanischen Gartens ernannt, im Jahre 1863, bei der 100jährigen Jubelfeier des Instituts, wurde ihm vom Senate der damaligen freien Stadt Frankfurt der Titel eines Professors der Botanik verliehen. Zahlreiche Anerkennungen seiner Verdienste wurden ihm zu verschiedenen Zeiten von Seiten naturwissenschaftlicher Gesellschaften zu Theil. **A. P. De Candolle** benannte nach ihm die südafrikanische Asteroideen-Gattung *Fresenia*.

Fresenius war ein Mann von klarem Verstande, festem, ruhigem Character, tiefem frommen Gemüthe, von seltener Bescheidenheit und Abneigung gegen Extravaganzen jeglicher Art. Daher die Ruhe und Einfachheit seines Auftretens, der klare, nüchterne Ton seiner wissenschaftlichen Arbeiten und Vorträge. Als Schriftsteller lieferte er einige kleine medicinische Abhandlungen, war aber auf botanischem Gebiete vorzugsweise thätig. Anfangs ausschliesslich in der Phanerogamen-Systematik, welche er durch folgende Schriften förderte: 1. Beiträge zur Aufklärung des Genus *Mentha* (Flora 1827) 2. Syllabus observationum de *Menthis*, *Pulegia* et *Preslia*. Dissert. inaugur. Francof. a. M. 1829. 3. Bemerkungen über *Iris florentina* u. *pallida* (Flora 1830). 4. (Mit Dr. **Genth**) Ueber das Zahlenverhältniss der Blüthentheile bei *Adoxa* und *Chrysosplenium* (Flora 1831). 5. Bemerk. über ei-

nige Hieracien (Flora 1831). 6. Beiträge zur Flora von Aegypten und Arabien (Museum Senckenbergianum I. 1834). 7. Beitr. zur Flora von Abyssinien (Ebendaselbst II. u. III. 1837, 1845). 8. Diagnoses generum specierumque novarum in Abyssinia a cl. Rüppell detectarum (Flora 1838, 1839). 9. Kritische Bemerkungen über die Gattungen *Lycopus*, *Pulegium* und *Pycnanthemum* (Flora 1842). 10. Bemerk. über einige abyssinische Pflanzen (Bot. Ztg. 1844). Und aus späterer Zeit: 11. Ueber einige Veronica-Arten (Flora 1851). 12. Bearbeitung der Borragineen und Cordiaceen für v. Martius Flora Brasiliensis. Seine Stellung als Lehrer der Botanik veranlasste das Erscheinen von: 13. Taschenbuch zum Gebrauche auf botanischen Excursionen in der Umgegend von Frankfurt a/M. 2 Theile. 8°. Frankf. 1832 u. 33, und 14. Grundriss der Botanik zum Gebrauche bei seinen Vorlesungen. Frankf. 1840. (auch ins Holländische übersetzt). — 2. Aufl. 1843.

Mit Morphologie und Physiologie der Phanerogamen beschäftigen sich die Aufsätze: 15. Ueber Pflanzenmissbildungen etc. (Museum Senckenberg. II. 1837). 16. Bemerk. über *Datisca cannabina* und über Befruchtung (ibid.).

Mit besonderer Vorliebe und besonderem Erfolge betrieb Fresenius das Studium der mikroskopischen Organismen, deren gründlicher Kenner er wurde lange bevor die Beschäftigung mit ihnen Mode war, und in deren Bearbeitung der Schwerpunkt seiner botanischen Verdienste liegt. Er trat auf diesem Gebiete zunächst den abenteuerlichen Phantasien eines älteren Frankfurter Collegen entgegen in der Arbeit: 17. Ueber Bau und Leben der Oscillarien (Mus. Senckenb. III. 1845), und publicirte dann von algologischen Arbeiten: 18. Zur Controverse der Verwandlung von Infusorien in Algen. Frankf. 1847. 19. Ueber *Sphaeroplea annulina* (Bot. Ztg. 1851). 20. Ueber die Algengattungen *Pandorina*, *Gonium* und *Rhaphidium* (Abhandl. d. Senckenb. Gesellsch. II. 1856—58). 21. Beiträge zur Kenntniss mikroskopischen Organismen (ibid.). 22. Ueber einige Diatomeen (ibid. IV. 1863).

An der Reform der Lichenographie betheiligte er sich durch den Aufsatz: 23. Ueber die Calycien (Flora 1848).

Den Botanikern unserer Tage am meisten bekannt sind endlich seine durch Gründlichkeit und Treue der Darstellung musterhaften mykologischen Arbeiten: 24. Mikroskopische Miscellen (Flora 1847). 25. Mykologische Notizen und Kritik in Bot. Ztg. 1852, 53, 56. 26. Ueber die Pilzgattung *Entomophthora* (Abhandl. d. Senckenb. Ges. Bd. II.). 27. Beiträge zur Mykologie. Frankf. 1850—63. Hieran schliessen sich die Aufsätze: 28. *Sphaeria areolata* aus der Braunkohle der Wetterau und 29. Ueber *Phelonitis lignitum*, *Ph. strobilina* und *Betula Salzhausensis*. (In v. Meyer und Dunker Palaeontographica Band IV u. VIII.) Auch mikroskopische Thiere waren Gegenstand von Fresenius' Arbeiten; so in der unter No. 21 aufgeführten Schrift, und seiner letzten gedruckten Arbeit: Die Infusorien des Seewasser-Aquariums (Zeitschr. „Der Zoolog. Garten" 1865). Kleinere, zumal in der Flora der 30er Jahre enthaltene Notizen und Beschreibungen einzelner Pflanzenarten in dem Saamencatalog des Frankfurter Gartens zählen wir hier nicht einzeln auf.

Als Lehrer trug Fresenius im Sommer die Elemente der Botanik, im Winter in der Regel einzelne ausgewählte Capitel aus der Kryptogamenkunde vor, klar, gründlich, und, seinem Character gemäss, alles nicht streng zur Sache gehörende vermeidend. Strebsamen Schülern und Allen, deren wissenschaftliche Bestrebungen er fördern konnte, war er ein freundlicher, anregender Rathgeber; in dem Bewusstsein, zur Ausbildung einer nicht geringen Zahl Solcher beigetragen zu haben, welche auf naturwissenschaftlichem Gebiete selbständig fortarbeiteten (unter den Botanikern Mettenius und der Verf. d. Z.), fand er eine besondere Befriedigung. Zahlreiche Schüler und Collegen werden ihm ein ehrendes, dankbares Andenken bewahren. *dBy.*

Hierbei eine Liter. Anzeige von A. Abel in *Leipzig*.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 2. 11. Januar 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Zur Kenntniss insectentödtender Pilze.

Von

A. de Bary.

(Fortsetzung.)

Man kann bei der Untersuchung von Pilzentwicklungen, zumal wenn es sich um dünne, wenig ausgezeichnete Myceliumfäden handelt, nicht vorsichtig und argwöhnisch genug sein; und da es ein Ding der Unmöglichkeit ist, die im Innern des Körpers Cylinderconidien abschnürenden Hyphen noch im Zusammenhang mit ihren kugeligen, aufgesäeten Mutterconidien zu sehen, so war es auch nach Feststellung der mitgetheilten Thatsachen wenigstens wünschenswerth, noch auf anderem Wege einen direkten Nachweis dafür zu liefern, dass beiderlei Organe demselben Pilze angehören. Dies gelingt am besten, wenn man die in dem Blute suspendirten Cylinderconidien in einem Wassertropfen auf dem Objectträger cultivirt, wobei die Beimischung einer kleinen Menge Blutes zu dem Wasser nicht vermieden werden kann, der Entwickelung des Pilzes aber auch förderlich ist. Nach 24 Stunden findet man die so ausgesäeten Cylinderconidien etwas angeschwollen und an beiden Enden in Keimschläuche verlängert, welche häufig verästelt sind, und sowohl auf ihren Enden, als auf kurzen seitlichen Sterigmen neue Cylinderconidien abschnüren (Fig. 9). Diese erste Entwickelung geht unter dem Niveau des Wassertropfens vor sich. In den nächsten Tagen nimmt die Zahl und Grösse der in der Flüssigkeit verbreiteten Aeste zu, zahlreiche Querwände treten auf; endlich, etwa am 3ten bis 4ten Tage nach der Aussaat, erheben sich einzelne Aeste in der Luft, die einen um ein kleines Köpfchen von Cylinderconidien auf ihrer Spitze abzuschnüren, andere um sich genau nach Art der beschriebenen Träger kugeliger Conidien zu verästeln und Sporen zu bilden. Man erhält leicht Präparate wie das in Figur 10 abgebildete, welche den ganzen genetischen Zusammenhang lückenlos darlegen.

Cultivirt man ein von dem lebenden Thiere ausgeschnittenes, von dem Pilze durchwuchertes Hautstück auf feuchtem Objectträger, so treibt jener zahlreiche schneeweisse Aeste in die Luft, welche wiederum Köpfchen kugeliger Conidien abschnüren.

Die Entwickelung des Pilzes in dem lebenden Thiere kann beschleunigt werden, wenn man seine Keimung durch Herstellung abnorm feuchter Umgebung beschleunigt. Zwei Raupen kamen, mit Conidien bestreut, in ein verschlossenes, von Wasserdunst gesättigter Luft erfülltes Glasgefäss. Schon am 2ten Tage reichliche Keimung und beginnendes Eindringen; am 4ten Tage wird das eine Thier zum Zwecke der Untersuchung getödtet, seine Haut zeigt kleine braune Fleckchen und ist reichlich und bis *an* ihre Innenseite von dem Pilze durchwuchert. (Das andere starb am 6ten Tage plötzlich, wie es schien durch Tachina-Larven, ohne dass sich der Pilz weiter entwickelt hatte.)

Bei allen Versuchen, von denen soeben die Rede war, wurde eine reichliche Menge Conidien auf die Thiere gebracht, diese waren an der besäeten Stelle leicht weissbestäubt, und wenn sie auch nach und nach an der Futterpflanze viele abwischten, so zeigte das Mikroskop doch, dass immer eine grosse Quantität Conidien haften blieb. Diejenigen Raupen, mit welchen Fütterungsversuche angestellt wurden, erhielten 3 — 6 mit Conidien bestäubte

Wolfsmilchblätter zu fressen, sie wurden, gleich den auf die Haut besäeten, trocken und rein gehalten, Koth und Futterreste wenigstens einmal, meist mehrmals täglich entfernt. Es wurde schon oben gesagt, dass ihr Darm bis zum Tode pilzfrei blieb. Nichtsdestoweniger zeigten alle ohne Ausnahme die Pilzentwickelung und Erkrankung in der beschriebenen Form und Zeitfolge, und es liess sich leicht nachweisen, dass der Parasit an irgend einer Stelle durch die Haut eingedrungen war. Dasselbe Resultat erhielt ich zweimal mit je einer Raupe, welche ich zu pilzbestreuten gesetzt, aber nicht absichtlich inficirt hatte. Es ist klar, dass die Thiere in diesen Fällen die Pilzkrankheit der mit blossem Auge nicht erkennbaren Menge von Sporen verdanken mussten, welche durch Anstreifen, beziehungsweise Ab- und Anstreifen an der Futterpflanze auf ihren Körper kam, dass also auch eine geringe Menge von Sporen genügt, um die beschriebenen Erscheinungen hervorzurufen.

Man hat bei anderen Pilzkrankheiten von Insekten Versuche gemacht, die Krankheit dadurch zu übertragen, dass man die Pilzsporen *in* den Körper gesunder Thiere einimpfte. Ich wiederholte diese Inoculation mit den in Rede stehenden Conidien bei 4 Wolfsmilchraupen, indem ich Conidien in einen feinen, mit der Staarnadel gemachten penetrirenden Hautstich brachte. Die Krankheit trat bei allen 4 in der typischen Form und Zeit ein. Die Haut war an der Inoculationsstelle von den Fäden unseres Pilzes durchwuchert und die ganze Entwickelung dieses von der oben beschriebenen in nichts verschieden. Eine Keimung der Sporen im Innern des Körpers konnte ich nicht finden. Berechtigt auch dieses negative Resultat nicht dazu, die Möglichkeit derselben in Abrede zu stellen, so liegt doch auch in den beobachteten Thatsachen kein Grund für die Annahme, dass die Pilzentwicklung hier einen andern Anfang genommen habe, als bei den gewöhnlichen Aussaatversuchen, denn es giebt kein Mittel, zu verhindern, dass bei der Inoculation eine geringe Menge von Conidien rings um die Stichwunde an der Hautoberfläche haften bleibt oder durch den hervorquellenden Blutstropfen auf jene zurückgetrieben wird, also in dieselbe Lage kommt, wie die aussen aufgesäeten Sporen.

Schliesslich sei bemerkt, dass die absichtlich inficirten Wolfsmilchraupen alle vor der Verpuppung starben. Nur zwei derselben machten einen erfolglosen Versuch, in die Erde zu kriechen. Sieben Wolfsmilchraupen, die ich neben den inficirten, aber ohne absichtliche Infection, unter eine Drahtglocke zog, krochen in die Erde; 5 gaben gesunde Puppen; 2 fanden sich nach mehreren Wochen in der Erde todt und vom Pilze erfüllt, die eine als Puppe, die andere ohne sich verpuppt zu haben — ohne Zweifel in Folge einer unabsichtlichen, in einem Locale, wo der Pilz in Menge cultivirt wurde, leicht erklärlichen Infection. Zwei Raupen von Gastropacha quercus, welche mit Conidien bestreut waren, spannen sich bald ein, beide fanden sich später in dem Cocon todt und von dem Mycelium unseres Pilzes erfüllt, die eine als Puppe, die andere ohne in den Puppenzustand übergegangen zu sein. Ein ebenfalls durch Aufstreuung inficirtes Exemplar von Euprepia Caja verpuppte sich, in der Puppe fand sich später der todte, verkrüppelte, vom Pilze erfüllte Schmetterling.

Die 40 und einige Thiere, welche ich zu den Versuchen benutzte, waren, soweit dies irgend erkennbar ist, ursprünglich gesund und kräftig; die nicht inficirten verpuppten sich, wie schon bemerkt wurde, normal. Eine einzige der inficirten erwies sich in der Folge von den Larven einer parasitischen Fliege (Tachina spec.) bewohnt, in ihr kam der Pilz nicht zur Entwicklung, er verschonte auch die Tachinen. Ausser dieser standen mir notorisch kranke nicht zu Gebote, ich kann daher nicht sagen, ob bestimmte Krankheitszustände eine Prädisposition für die Pilzkrankheit bedingen, um so bestimmter aber, dass der Pilz das gesunde Thier befällt und keine krankhafte Prädisposition für seine Entwicklung voraussetzt.

Auf todte Thiere ausgesäet, mag der Pilz kleine, kümmerliche Conidienträger bilden, wie auf feuchten Glasplatten. Eindringen und sich im Innern weiter entwickeln sah ich ihn nicht. In solchen Thieren dagegen, welche nach erfolgtem Eindringen des Pilzes (8—9 Tage nach Aussaat) künstlich getödtet wurden, durchwucherte der Pilz die inneren Organe in der oben beschriebenen Weise; sowohl bei solchen Exemplaren, deren Blut vor dem Tode noch keine, als anderen, wo es zahlreiche Conidien enthielt. Nur erforderte sein Wachsthum längere Zeit, als nach typischem Ablauf der Krankheit: erst nach 4—5 Tagen war der Körper erhärtet. Unerlässlich scheint es hierbei zu sein, dass der Körper von Blut erfüllt ist; bei einigen Exemplaren, wo dieses in Folge der Präparation grösstentheils ausgeflossen war, entwickelte sich der Pilz, obgleich er die Haut durchbohrt hatte, nicht merklich weiter.

Aus den mitgetheilten Untersuchungen ergiebt sich ein wenigstens eine Strecke weit vollständiges Bild der Lebensgeschichte des in Rede stehenden Pilzes. Seine in Köpfchen abgeschnürten kugligen Conidien keimen auf beliebigem feuchtem Substrat, ihre Keimfäden wachsen zu Pflänzchen heran, wel-

che wiederum Conidien bilden, und zwar zweierlei: erst eine relativ geringe Menge cylindrischer, sodann wiederum kugelige, den ursprünglichen gleiche. Dieser Entwickelungsprocess lässt sich in kümmerlicher Form durch Cultur auf Wasser erhalten, den eigentlichen Boden für denselben bilden lebende Insectenlarven. Die runden Conidien keimen auf der Haut des Thieres, ihre Keimschläuche dringen in diese ein, ohne auf der Aussenseite Conidien zu bilden, und die in's Innere der Körperhöhle gelangten Zweige schnüren Cylinderconidien ab. Diese gelangen in die Blutmasse des Thieres und vermehren sich hier massenhaft durch Abschnürung wiederholter gleichartiger Generationen. Ihre Vermehrung geschieht auf Kosten des Blutes, und hat eine erhebliche Verminderung desselben, endlich den Tod des Thieres zur Folge. Mit diesem wachsen die Cylinderconidien in der Köperhöhlung zu ästigen Hyphen aus, welche auf Kosten aller Organe, zumal des Fettkörpers, zu einem massigen, den Körper ausstopfenden Myceliumgeflecht heranwachsen, das wiederum Conidienträger zu treiben vermag.

Der Pilz ist ein ächter Parasit, der in lebende, gesunde Thiere eindringt und in diesen, durch seine Entwickelung, nach einem bei Sphinx Euphorbiae etwa 8-tägigen Incubationsstadium, bestimmte, mit dem Tode endigende Krankheitserscheinungen *verursacht.* —

Ich kann erst nach vorstehender ausführlicher Beschreibung auf die Bestimmung, den Namen des in Rede stehenden Pilzes zu sprechen kommen. Derselbe war erhalten worden bei dem Versuche Cordyceps militaris, resp. ihre unter dem Namen Isaria farinosa bekannten Conidienträger zu erziehen, es zeigte sich aber bald, dass er einer anderen Species angehören muss, denn die Conidien besagter Isaria werden in Reihen, nicht in Köpfchen abgeschnürt, wie Tulasne's Abbildungen und Angaben klar zeigen. Dagegen stimmt unser Pilz in der Form, Grösse und Entwickelung sowohl der Conidien als der Knäuel, in welchen diese entstehen, genau überein mit dem Pilz der *Muscardine* auf den Seidenraupen, der *Botrytis Bassiana* *). Der einzige Unterschied zwischen beiden, welcher nach dem bisher Mitgetheilten geltend gemacht werden könnte, ist der, dass die B. Bassiana auf den Seidenraupen auftritt in Form eines dichten, kurz-filzigen Hyphengeflechtes, dessen einzelne Fäden Conidien bilden, ohne mit einander zu den grösseren, aufrechten Isaria-Trägern heranzuwachsen, welche unser Pilz auf Bombyx Rubi bildete. Besagter Unterschied ist aber ein durchaus unbeständiger. Auf der beträchtlichen Anzahl von Wolfsmilchraupen, welche ich untersuchte, bildete der Pilz immer nur entweder denselben kurz-filzigen, zuletzt conidienbestäubten Ueberzug, der von den Seidenraupen bekannt ist; oder er brach aus der Haut und besonders aus den Stigmen hervor in Form von dichten Hyphenmassen, die sich zu lockerfilzigen, schliesslich Conidien bildenden Polstern entweder senkrecht erhoben oder wolkenähnlich horizontal über den Boden ausbreiteten. Letztere Polster gingen oft 2 Cm. breit um die ganze Raupe herum; die mit festem, orangerothem, oft ästigem Stiel versehenen keulenförmigen Isarien fand ich nur auf Gastropacha Quercus (Fig. 11) und Gastr. Rubi, und auf letzterer sogar mit den wolkigen Polstern zusammen. Es kommen somit alle möglichen Uebergänge vor zwischen der einfachen „Hyphomyceten"-Form, welche den Namen Botrytis Bassiana ursprünglich erhalten hat, und den Isaria zu nennenden zusammengesetzten Trägern. Der in Frage stehende Pilz verhält sich in Beziehung auf die Form seines Auftretens gleich manchen anderen, von denen bekannt ist, dass sie als freie Fäden und als zusammengesetzte Pilze vorkommen, wie z. B. Penicillium glaucum (Coremium Lk.) und wie vielleicht die ächte Cordyceps militaris, resp. Isaria farinosa selbst.

Soweit die Beobachtungen reichen, richtet sich die Form, in der unser Pilz auftritt, nach der Species des Nährthieres; die Isariaform sah ich nur auf den beiden Gastropachen; auf Bombyx Mori, Sphinx Euphorbiae, Tenebrio molitor u. A. kommt nur die Botrytisform oder höchstens Annäherungen an die Isaria vor. Hiernach ist zu vermuthen, dass auf geeignetem Wirthe auch Perithecienträger werden gefunden werden.

Als ein für die Kenntniss der Muscardine nicht unwichtiges Resultat ergibt sich aus dem Mitgetheilten, dass der Pilz, welcher diese verursacht, ein in Europa einheimischer Insectenparasit ist und nicht aus dem Vaterlande der Seidenraupe eingeschleppt zu sein braucht; eine Ansicht, welche allerdings nicht neu ist *), von ihren älteren Vertretern aber

*) Die Vergleichung der vorhandenen sehr ungleichen Beschreibungen und Abbildungen könnte hierüber Zweifel bestehen lassen. Meine Behauptung gründet sich auf zahlreiche Untersuchungen und Culturen italienischer Originalexemplare des Muscardinepilzes, welche ich vor 10 Jahren zu machen Gelegenheit hatte.

*) Audouin (Ann. sc. nat. Zool. 1837. T. VIII.) beobachtete eine spontane Muscardine-Epidemie an den Puppen von Galeruca calmariensis in der Gegend von Sèvres. Er sah ferner Muscardine spontan auftreten an Larven von Saperda carcharias und Buprestis berolinensis. Ob er aber immer die Botrytis Bassiana vor An-

nicht durch hinreichend genaue mikroskopische Untersuchung ausser Zweifel gesetzt werden konnte. Zur Bestätigung dieser Ansicht führe ich noch an, dass ich den Pilz in hiesiger Gegend in den Wäldern auch auf andern Lepidopteren als auf Bombyx Rubi spontan fand, speciell auf einer kleinen nicht näher bestimmbaren langhaarigen Raupe, welche er genau in der von den Seidenraupen bekannten Form bedeckte. Ich hebe ferner ausdrücklich hervor, dass meine Exemplare von Bombyx Rubi nicht etwa in der Gefangenschaft durch Seidenraupen-Muscardine zufällig inficirt sein konnten, da ich von dieser schon seit Jahren kein keimfähiges Material besass.

Der Muscardinepilz der Seidenraupe, Botrytis Bassiana, war seit 1835 Gegenstand sehr zahlreicher Arbeiten *). Diese stimmen fast sämmtlich in Bezug auf die uns hier vorzugsweise beschäftigenden Fragen dahin überein, dass die Muscardine eine von der Botrytis *verursachte* schon in das lebende Thier befallende Erkrankung sei. Audouin (l. c.) beobachtete das Mycelium in den inficirten lebenden Thieren zuerst genauer, und seine Abbildung (Fig. 10, *c*, auf Pl. 11 des citirten Bandes der Ann. sc. nat.) zeigt deutlich, dass er die Abschnürung der Cylinderconidien gesehen hat. Die dicken, varicösen Schläuche, welche Audouin neben den Botrytisfäden fand, gehören sicher nicht hierher; ihre wirkliche Bedeutung ist nach der gegebenen Darstellung nicht abzusehen.

Später sah Guérin-Méneville **) die in dem Blute suspendirten Cylinderconidien und glaubte, sie entständen aus Körnchen, die in den Blutkörperchen enthalten sind und von ihm Hämatozoiden genannt werden; eine Ansicht, die jetzt, wo die anderweitige Herkunft jener cylindrischen Körper bekannt ist, von selber wegfällt.

Weit genauere Aufschlüsse verdanken wir Vittadini's oben erwähnter Arbeit. Dieser Beobachter ist bei der Muscardine der Seidenraupe schon 1852 zu den gleichen Resultaten gekommen, welche oben bei dem Pilze, der auf Wolfsmilchraupen gesäet war, dargestellt worden sind. Er beschreibt wie an den Keimfäden der kugeligen Conidien (Sporule, spore) die Cylinderconidien entstehen (conidie o gemme), terminal und seitlich, nach Aussaat sowohl in Lösungen von Zucker, Gummi, Gelatine, als auch im Blute von Seidenraupen. Er beschreibt ferner die Entstehung und Vermehrung der Cylinderconidien im Blute des lebenden inficirten Thieres, die Entwickelung des Myceliums aus demselben, in derselben Weise wie unsere obige Darstellung; und er urgirt, auf Grund zahlreicher Versuche, ganz besonders, dass die Muscardinekrankheit zunächst allein durch die Botrytis Bassiana verursacht wird, dass sie ansteckend ist allein durch die Sporen des Pilzes, und dass dieser vollkommen gesunde Thiere befällt, ohne irgend krankhafte Prädisposition vorauszusetzen, allerdings auch bereits anderweitig erkrankte Thiere nicht verschont.

Die Frage, wie der Pilz ins Innere der Raupe kömmt, beantwortet Vittadini dahin, dass die kugeligen Sporen in das Blut gelangen, durch Mund oder Stigmen, oder die „Poren der Haut (Pori cutanei)“ und dass sie erst in dem Blute keimen und die Cylinderconidien bilden. Er schliesst dies aus der Entstehung von Cylinderconidien an den in Flüssigkeit cultivirten Keimpflänzchen und aus Inoculationsversuchen an lebenden Thieren, bei denen er die runden Sporen mit der Nadel unter die Haut brachte, nach 18—20 Stunden an der Impfungsstelle Botrytisfäden fand — „emergente visibilmente delle inoculate Spore“ — und am 2ten Tage die Bildung von Cylinderconidien an ihnen. Ueber die Art und Weise, wie die an sich bewegungslose Spore, wenn sie in den Darm oder die Tracheen gekommen ist, durch die Wand dieser in die bluterfüllte Leibeshöhlung gelangt, gibt Vittadini keine Rechenschaft; Robin, welcher wesentlich derselben Ansicht huldigt wie Vittadini, gibt (l. c. p. 281) eine wenig klare Erklärung dafür, indem er die Sporen mittelst des Druckes, welchen sie ausüben, in die Häute ein- und durch diese hindurchdringen lässt. Die Beobachtung des Eindringens mittelst der aussen auf der Hautoberfläche entstandenen Keimschläuche berichtigt und vereinfacht jene Ansichten und Erklärungen.

Im übrigen stimmt die Darstellung Vittadini's mit der obigen im Wesentlichen völlig überein. Wenn er, wie die meisten anderen Beobachter, fand, dass die mit Muscardinepilz inficirte Seidenraupe bis kurz vor ihrem Tode keine äusserlichen Zeichen der Krankheit insonderheit nicht das von der Wolfsmilchraupe beschriebene Fleckigwerden der Haut zeigt, und wenn er ferner den Krankheitsverlauf bei der Sei-

gen hatte und nicht andere, ähnlich aussehende Arten, ist darum ungewiss, weil er mit der Morphologie der Botrytis selbst nicht genau bekannt war. — Künstlich, durch Aussaat oder Impfung, wurde die Muscardine von Audouin übertragen auf Raupen von Saturnia, Papilio machaon, Liparis dispar; von Turpin auf Bombyx Neustriae, Noctua Verbasci, Pieris crataegi, Antocharis Cardamines. (Cpt. rend. 1836. T. iii. p. 170.)

*) Man vergl. deren Zusammenstellung bei Robin, Histoire des végétaux parasites qui croissent sur l'homme et les animaux vivants, und Cornalia, Monografia del Bombice del Gelso (Mem. dell' Instit. Lombard. Vol. VI. 1856), die Literatur p. 54—87, die Pathologie p. 332.

**) Nach einer ungedruckten, von Robin l. c. benutzten Abhandlung.

denraupe der Zeit nach verschieden von dem oben angegebenen schildert, so folgt hieraus nur, dass der gleiche Pilz bei verschiedenen Nährspecies nicht in allen Einzelheiten übereinstimmende Krankheitserscheinungen hervorruft. Auch bei dem Mehlwurm habe ich an der Haut keinerlei Farbenveränderung durch den eingedrungenen Pilz wahrnehmen können.

Vittadini fasst die Cylinderconidien auf als eine Art Knospen, deren Bildung dadurch *bedingt* sei, dass der Pilz in einer Flüssigkeit vegetirt. Gegenüber dieser Anschauung muss schliesslich, auf Grund der oben mitgetheilten Beobachtungen, hervorgehoben werden, dass die Cylinderconidien *typische* Organe unseres Pilzes sind, deren Entwickelung durch die Beschaffenheit des umgebenden Mediums zwar gefördert oder reducirt, nicht aber bedingt wird, denn sie entstehen als die constanten Erstlingsproducte der Keimfäden sowohl in Flüssigkeiten als in der Luft.

(*Beschluss folgt.*)

Drei unbekannte Alsodeien.

Von

A. Garcke.

Die Gattung *Alsodeia*, von Petit Thouars auf fünf in Madagascar vorkommende baum- oder strauchartige Gewächse aufgestellt, und von der damals schon bekannten Aublet'schen Gattung *Conohoria* durch die am Grunde krugförmig verwachsenen, nicht benagelten Staubfäden getrennt, erhielt als ersten Zuwachs in der von De Candolle im Prodromus (Vol. I. p. 313) gegebenen Aufzählung eine von v. Martius aufgestellte, aus Brasilien stammende Art (*Als. racemosa*), obwohl sie mit Fragezeichen hierher gezogen wird. Schon im folgenden Jahre (1825) wuchs diese Gattung bedeutend an Arten, jedoch nicht dadurch, dass bisher unbekannte beschrieben wurden, sondern durch Verschmelzung bekannter Gattungen mit derselben. So finden wir in Sprengel's Systema vegetabilium Vol. I. p. 806 16 Arten aufgeführt, indem hier die von DeCandolle getrennt gehaltenen Aublet'schen Gattungen *Conohoria* und *Rinorea*, sowie *Ceranthera* P. Beauv. und *Pentaloba* Lour. mit der in Rede stehenden vereinigt wurden, und da schon De Candolle die gleichfalls von Aublet begründeten Gattungen *Passoura* und *Riana* zu *Conohoria* zog, und diese Combination von Sprengel nicht nur sanctionirt, sondern auch noch *Piparea* von Aublet, eine von Endlicher zu *Casearia* gezogene Gattung, hierher gerechnet wurde, so stellten ihm 7 Gattungen ihr Contingent zur Bildung derselben. Die Hälfte dieser 16 Arten musste umgetauft werden, um in diesen Rahmen eingefügt werden zu können. Inzwischen hatte St. Hilaire zwei Arten der Gattung *Conohoria* (*C. castaneaefolia* und *C. Lobolobo*) und Kunth die *Conoh. Cuspa* bekannt gemacht, welche in den 1827 erschienenen Nachträgen zu Sprengel's Systema (Cur. poster. p. 99) zugleich mit einer neuen, von Sello in Brasilien gesammelten, der *Alsodeia megapotamica*, Platz fanden, so dass von Sprengel im Ganzen 19 Arten zu dieser Gattung gerechnet wurden, von denen 12 seinen Namen tragen. Da die beiden von v. Martius aufgestellten (*A. physiphora* und *A. paniculata*), von Sprengel gleichfalls schon berücksichtigten Arten mit zwei von St. Hilaire publicirten zusammenfallen, so wurde die Zahl der damals bekannten dadurch nicht vergrössert. Später wurden, so viel uns bekannt ist, folgende Arten aus dieser Gattung beschrieben: vier von Bentham (*A. pubiflora*, *brevipes*, *laxiflora*, *deflexa*), zwei von Moricand (*A. bahiensis* und *floribunda*), drei von Tulasne (*A. Lindeniana*, *andina* und *Gossypium*), acht von Miquel (*A. Regnellii*, *cymulosa*, *Horsfieldii*, *chrysodasys*, *rugosa*, *grandis*, *dasypyxis* und *dasycaula*), vier von Korthals (*A. obtusa*, *Horneri*, *echinocarpa* und *Brownei*), zwei von Seemann (*A. silvatica* und als zweifelhafte Art *A. Storckii*), eine von Burgersdyk (*A. glabra*) und eine von Hasskarl (*A. haplobotrys*), so dass im Ganzen 44 Arten aus dieser Gattung beschrieben sind, wobei wir die zweite von Burgersdyk aufgestellta Art (*A. sclerocarpa*) als mit *A. obtusa* Korth. zusammenfallend natürlich nicht mitgezählt haben. Vereinigt man mit dieser Gattung noch *Pentaloba* Lour., *Prosthesia* Bl. und *Dioryctandra* Hassk., wie dies in neuerer Zeit öfter geschehen ist, so würden noch 7 Arten hinzukommen. Es ist jedoch nicht unsere Absicht, diese Zahl durch Beschreibung neuer Species noch zu vergrössern, wir wollen vielmehr einige hierher gerechnete, ganz unbekannte Arten aus dieser Gattung entfernen. Dies sind die beiden von Sprengel aus dieser Gattung als neu beschriebenen Arten. Zwar tragen, wie bereits bemerkt, von den ihm bekannten 19 Arten 12 seine Autorität, aber nur deshalb, weil er zuerst eine Anzahl bereits bekannter Arten anderer Gattungen hierher zog, und es ist mit grosser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass er ausser den beiden von ihm selbst beschriebenen Arten keine einzige aus dieser Gattung jemals gesehen hat. Diese beiden Arten sind *Alsodeia megapotamica* und *A. Perrini*. Erstere soll von Sello am Rio grande gesammelt sein, doch findet sich im Königl. Herbarium zu Berlin, wo die ganze Sello'sche Sammlung aufbewahrt wird, wede

bei dieser Gattung, noch bei den Violarieen überhaupt, noch sonst wo eine Spur dieses Namens. Man kann daher nur nach Ansicht des betreffenden Original-Exemplars urtheilen, und da wir Gelegenheit hatten, diese beiden in Rede stehenden Sprengel'schen Arten, wenn auch nur in dürftigen Exemplaren, zu sehen, so erlauben wir uns hier das Resultat unserer Untersuchung mitzutheilen. Sprengel diagnosirt seine *A. megapotamica* in folgender Weise: foliis elliptico-oblongis integerrimis venoso-reticulatis subtus subpubescentibus, pedunculis cymiferis axillaribus bifidis, filamentis dorso barbatis. Bei Vergleichung des Exemplars mit dieser Diagnose ergiebt sich nun sogleich, dass Sprengel ein einzelnes Blättchen des aus 5 bis 11 solcher foliola bestehenden Blattes für ein ganzes Blatt gehalten hat. Da nun bei den Violarieen keine zusammengesetzten Blätter vorkommen, so ist schon hieraus ersichtlich, dass man es mit keiner *Alsodeia* zu thun haben kann, und in der That gehört diese Pflanze einer ganz andern Familie, nämlich den Leguminosen an, und ist dieselbe, welche später Vogel in der Linnaea Bd. XI. (1837) S. 196 als *Dalbergia variabilis* ausführlich beschrieb und die Sello allerdings gesammelt hat. Hoffentlich wird Niemand daran denken, das Prioritätsgesetz so weit auszudehnen, die von Vogel sorgfältig beschriebene Art deshalb umzutaufen, weil Sprengel dieselbe bereits zehn Jahre früher, obwohl mit unrichtiger Diagnose und in einer ganz falschen Gattung, bekannt gemacht hatte.

Nicht so glücklich sind wir in der Entzifferung der zweiten Art dieser Gattung, der *Alsodeia Perrini*, da uns hier nur ein sehr unvollständiges Exemplar zur Ansicht vorliegt. Nach diesem lässt sich nur das negative Resultat mit Gewissheit aussprechen, dass man es hier gleichfalls mit keiner *Alsodeia* und überhaupt mit keiner Violariee zu thun hat, es gehört aber zu den Unmöglichkeiten, danach die positive Stellung dieser Pflanze angeben zu wollen, es sei denn, dass man zufällig die betreffende Species sehr genau kennt. Dies ist hier nicht der Fall, doch wollen wir nicht unterlassen, unsere Vermuthung über die Stellung derselben anzudeuten; vielleicht bietet dieselbe zur spätern sichern Feststellung einen kleinen Anhalt. Auf den ersten Blick hat dieses Fragment in Folge der gegenüberstehenden, lederartigen, elliptischen, ganzrandigen, kurzgestielten Blätter mit dem kurzen endständigen Blüthenstande ziemlich grosse Aehnlichkeit mit einer Rubiacee, namentlich mit Arten aus der Abtheilung der Coffeaceen, doch fehlt ein wichtiges, diese Familie charakterisirendes Merkmal, nämlich die Nebenblätter, und da auch keine Spur derselben an dem Exemplar vorhanden, so können wir sie nicht zu dieser Familie rechnen, halten sie vielmehr für eine Apocynee. Bei dem Mangel an Blüthen lässt sich jedoch nicht einmal die Gattung bestimmen, obwohl uns eine ziemlich grosse Anzahl von Arten dieser Familie nicht unbekannt ist. Auch aus dem Vorkommen dieser Art kann nur annähernd ein Schluss auf ihre Deutung gezogen werden. Sprengel selbst giebt als Heimath derselben Südamerika, aber mit Fragezeichen an, da er aber die Pflanze zu Ehren ihres Entdeckers Perrin benannte, welcher, so viel wir wissen, auf den westindischen Inseln und in Brasilien sammelte, so kann dieser Angabe doch wohl Vertrauen geschenkt werden. Und in der That stimmt diese Sprengel'sche Art in der Form und Nervatur der Blätter mit einigen südamerikanischen Apocyneen, z. B. mit *Thyrsanthus Schomburgkii* Benth. und mehren *Echites*-Arten, ziemlich genau überein, wenn sie auch wegen des Blüthenstandes und anderer Merkmale hiermit nicht zu identificiren ist. Die genaue Ermittelung dieser Art ist uns jedoch wegen des uns zu Gebote stehenden zu dürftigen Fragments, wie bereits bemerkt, leider nicht möglich.

Die dritte von Sprengel aufgestellte Art der Gattung *Alsodeia* hat ein merkwürdiges Schicksal gehabt. Er beschrieb sie im Jahre 1821 im zweiten Bande seiner neuen Entdeckungen S. 151 als *Conohoria alternifolia*, und unterscheidet sie von *Conoh. flavescens* Aubl. durch gegenüberstehende Blätter, traubige Blüthen und mit Deckblättchen versehene Blüthenstielchen; als Vaterland giebt er Brasilien an. Ungeachtet dieser Vergleichung mit der Aublet'schen Species rechnet er sie doch zu den Berberideen, und übergeht sie in seinem vier Jahre später erschienenen Systema vegetabilium ganz mit Stillschweigen. Findet sich in seinem Herbarium kein Original-Exemplar, so wird wohl nie ermittelt werden können, was er damit gemeint hat. Sollte diese Art wirklich den Berberideen angehören, so würden diese drei Sprengel'schen Arten der Gattung in Wahrheit ebenso vielen Familien zugerechnet werden müssen.

Literatur.

Sur l'anatomie et le développement du corps ligneux dans les genres Yucca et Dracaena. Par M. **A. Millardet.** (Extr. d. Mém. Soc. Imp. Sc. nat. de Cherbourg, t. XI. 1865. 24 S. u. 3 Tafeln.)

Eine kleine, gehaltvolle Arbeit, deren ausführliche Besprechung mir die Leser dieser Zeitung um

so eher gestatten werden, je weniger einem Theil derselben das Original selbst zugänglich sein dürfte. An der Hand seiner Vorarbeiter, **Unger**, **v. Mohl**, **Treviranus**, **Meneghini**, **Schacht** und **Nägeli**, hat der Verfasser bei *Dracaena reflexa* und *marginata*, sowie bei *Yucca aloifolia* eine hübsche Reihe interessanter Thatsachen zusammengestellt, wovon einige für die gesammte Auffassung der Holzbildung bei den Monocotyledonen vielleicht nicht ohne Bedeutung sind.

An dem primären Holze der Stammspitze von *Dracaena marginata* unterscheidet der Verf. zwei, im ausgebildeten Zustande, wie durch die Entwickelungsweise verschiedene Systeme von Gefässbündeln: ein *axiles* und ein *peripherisches*. Es liegt die Vermuthung nahe, diese Unterscheidung auf sehr viele, vielleicht auf alle Monocotyledonen auszudehnen, da die Erscheinung selbst schon an *Cyanotis zebrina*, *Narcissus poëticus*, *Galanthus nivalis*, *Leucojum vernum* und *Pandanus graminifolius* constatirt ist, und der Verf. behält sich vor, gerade darüber noch fernere Untersuchungen anzustellen.

Die *axilen* Gefässbündel zeigen, von oben nach unten verfolgt, einen anfänglich convergirenden, später divergirenden Verlauf, werden etwas früher angelegt und entwickeln sich rascher als die peripherischen und sind reicher an Gefässen als die letzteren. Die *peripherischen* Gefässbündel dagegen verlaufen parallel der Stammesoberfläche fast vollständig geradlinig und convergiren nur an der Stammspitze gegen den Vegetationspunkt; sie treten etwas später und in langsamerer Entwickelung auf, als die axilen; ihr vorwaltender Bestandtheil ist der Bast.

Jedes Gefässbündel des primären Holzes erscheint zuerst, wie es **Sanio** schon für *Ruscus* und die *Piperaceen* nachgewiesen hat, in Form eines, aus allseitswendiger Theilung einiger Urmeristemzellen hervorgegangenen Cambiumstranges; alsbald treten in dessen Mitte die ersten Ringgefässe auf, umgeben von den Zellen des Cambiums. Die Verdickung der Wände beginnt dabei stets im *entwickelsten* Theile des Gefässbündels und schreitet in dem minder entwickelten fort: d. h. sie zeigt sich bei den axilen Gefässbündeln zuerst in den Tracheïden und Gefässen, bei den peripherischen in den Bastelementen. — Das Markgewebe ändert sich inzwischen wenig und erhält seine, zumal an der Peripherie des Stammes und rings um die einzelnen Gefässbündel nicht unbedeutende Wandverdickung erst nach langer Zeit, oft erst nach mehreren Jahren. —

Die Elementarzusammensetzung des Gefässbündels des primären Holzes unterscheidet sich nicht von der den Monocotyledonen überhaupt eigenen. Es folgen auf einander, von innen nach aussen, abrollbare Spiralgefässe, mehr oder minder zahlreiche Ringgefässe, beide umgebend und zwischen denselben ein Gewebe von an den Berührungsflächen mit den Gefässen getüpfelten oder gestreiften Holzzellen, endlich ein Strang von prismatisch gestreckten engen Zellen (Stellvertreter der vasa propria), an der Aussenseite von Bastfasern umschlossen. — Die primäre Rinde besteht anfänglich aus einem, von der Epidermis bedeckten, in seinen äussersten Lagen chlorophyllführenden, niemals verdickten Parenchym, dessen Zellen sogar an der Basis des Stammes sich noch theilen. Die zu den Blättern abgehenden Enden der primären Gefässbündel, welche die Rinde durchsetzen, entbehren sowohl des Bastes als der grossen Gefässe, und sind oft ausschliesslich aus Cambiform zusammengesetzt. — Später bildet sich unter der Epidermis durch tangentiale, in centripetaler Richtung fortschreitende Theilung — wie schon durch **Sanio** beschrieben worden, eine Korklage.

Dies die Zusammensetzung der Spitze des Dracaenastammes. Successive Querschnitte durch tiefer liegende Parthieen des Stammes zeigen aber noch ein weiteres Cambium und eine weitere Holzlage von wesentlich anderer Entstehung und Beschaffenheit, welche der Verf. als *secundäres Cambium* und *secundäres Holz* bezeichnet, entsprechend der schon von **Nägeli** hervorgehobenen Unterscheidung. — Rings um den Stamm nicht immer in gleicher Höhe (bei *Dracaena reflexa* 14—18, bei *D. marginata* 24 Centim. unter der Stammspitze) tritt das secundäre Cambium durch tangentiale, wenigstens anfangs in centripetaler Richtung fortschreitende Theilung eines Gürtels von primären, an die primären Holzbündel angrenzender Rindenzellen auf; dieser Cambiumring erreicht eine Dicke von 5—10 in radiale Reihen ziemlich regelmässig geordneten prismatischen, feingetüpfelten Zellen. In ihm entstehen neue Fibrovasalbündel, und zwar, je nach ihrer Stärke, aus je zwei oder drei, bis neun oder zwölf Cambiumzellen durch lebhaft wiederholte allseitswendige Theilung bei gleichzeitiger Verdrängung der umgebenden Cambiumzellen. Zahlreiche seitliche, zuweilen sogar radiale Anastomosen verknüpfen — im Gegensatz zu **Unger's** widersprechender Angabe — die jugendlichen Gefässstränge zu einem gestrecktmaschigen Netze.

Auch die Entwickelung dieser Gefässbündel beginnt (vergl. **Nägeli's** Darstellung) an der Innenseite und es bleibt, ähnlich wie bei den Gefässbündeln des primären Holzes, ein Strang kaum veränderter Zellen als Cambiform übrig, umgeben von stark verdickten, getüpfelten, hier an der Innen-

seite besonders zahlreichen *Bastfasern*. Die Ausbildung der secundären Markzellen (Analoga der Dicotyledonen-Markstrahlen) schliesst sich an die eben beschriebene der entsprechenden Gefässbündel genau an. — Das Cambium des Stammes setzt sich unter gleichen Verhältnissen in die Wurzeln fort; besonders erwähnenswerth ist hier höchstens die, schon von **Schacht** gezeichnete, Entwickelung des Cambiums auf Rechnung der Schutzscheide. —

Bei der Untersuchung von *Yucca aloifolia* war durch die von der Spitze an etwa 40 Centim. abwärts genau cylindrische, dann kegelig sich verdickende Form des Stammes die Vermuthung nahe gelegt, das secundäre Cambium trete erst in ziemlicher Entfernung von der Stammspitze auf; eine Vermuthung, die sich indess als vollständig falsch erwies. Ein 8 Centim. unter dem Vegetationspunkt geführter Querschnitt zeigte von aussen nach innen:

1. Eine 6—8 Zellen tiefe, centripetal wachsende Korklage.

2. Ein farbloses, rundzelliges, lockeres Parenchym mit zahlreichen Raphidenbüscheln.

3. Einen Cambiummantel, etwa 10 Zellen tief, entsprechend dem secundären Cambium von *Dracaena*, und wie bei dieser Gattung Gefässstränge bildend.

4. Vier oder fünf concentrische Ringe von meist in radiale Reihen geordneten Gefässbündeln, den secundären Gefässbündeln von *Dracaena* völlig entsprechend; das parenchymatische Gewebe zwischen den einzelnen Bündeln verdickt sich nie und lässt sich füglich wieder den Markstrahlen der Dicotyledonen vergleichen.

5. Innerhalb des secundären das primäre Holz, mit unregelmässig im Marke vertheilten Gefässbündeln.

Die peripherischen Gefässbündel sind klein, abgerundet, und aus Bast und Cambiform zusammengesetzt; die axilen dagegen 3—4mal grösser, zusammengedrückt, in ihrer Structur den axilen primären Gefässbündeln von *Dracaena* entsprechend. Der Verlauf derselben bietet, nach den Angaben von **Unger** und **Mohl**, kaum mehr etwas Bemerkenswerthes. Nur muss hervorgehoben werden, dass die peripherischen Gefässbündel nicht etwa die unteren Enden axiler Stränge darstellen, sondern durchaus senkrecht aufwärts verlaufen, genau wie die peripherischen primären Gefässbündel von *Dracaena*.

Aus dem primären Parenchym der Stammspitze (Urmeristem) scheidet sich, einige Millim. unterhalb des punctum vegetationis, das secundäre Cambium in gleicher Weise aus, wie bei *Dracaena*; dasselbe wächst nach unten stetig in die Dicke, auch der innern Rinde einzelne Zellenlagen hinzufügend.

Die Gefässbündel des secundären Holzes liegen in concentrischen Ringen, den Jahresringen der Dicotyledonen nicht unähnlich, über einander; ob zwischen der Anzahl dieser Ringe und den Lebensjahren der Pflanze eine bestimmte Beziehung besteht, war dem Verf., bei mangelnder Kenntniss des Alters seines Untersuchungsobjectes, zu bestimmen nicht möglich. Bei *Dracaena* fehlt diese concentrisch geschichtete Anordnung, weil die in je zwei Zonen regelmässig alternirenden Gefässbündel sich zwischen einander einschieben und dadurch die Unterscheidung einzelner Zonen unmöglich machen. — Die Gefässbündel je einer Lage laufen aber nicht genau vertikal und, wie die peripherischen primären, der Stammoberfläche parallel, sondern sie biegen sich hin und her, radial einwärts und auswärts, mit Neigungswinkeln von bis zu 45°. Noch interessanter ist die Thatsache, dass die Gefässbündel auf einander folgender Lagen in der Richtung ihrer Neigung entgegengesetzt sind, so dass dieselben, bei beiderseitigem Neigungswinkel von 45° verlängert, in rechten Winkeln sich schneiden müssten. In der Regel laufen die Gefässbündel je zweier Lagen in gleicher, derjenigen der zwei folgenden entgegengesetzter Richtung. Eine Erklärung für diese auffallende Erscheinung hat der Verf. nicht finden können. —

Das Resumé der ganzen Arbeit hebt zum Schluss hauptsächlich folgende Momente hervor: Den Stamm der Aloineen und Dracaenen wächst ähnlich wie der der Dicotyledonen durch einen Cambiumring in die Dicke, aber die Wachsthumsweise selbst ist in beiden Abtheilungen ganz verschieden: bei den Dicotyledonen entwickeln sich die Cambiumzellen meist *unmittelbar*, ohne weitere Theilung, zu Elementen des Gefässbündels; bei den Aloineen stellt das Cambium nur ein *Uebergangsgewebe* zwischen dem Urparenchym und den secundären Gefässbündeln dar. Die Zusammensetzung des secundären Holzes der Dicotyledonen ist eine weitaus *complicirtere*, als bei den Aloineen und Dracaenen, in sofern es bei letzteren nur aus den erwähnten Bastfasern und Cambiform besteht *).

Dracaena ist ein Beispiel einer Pflanze, bei welcher jeder directe Zusammenhang zwischen den beträchtlichen secundären Gefässbündeln und den Blättern fehlt: ein neuer Beweis, dass die Saftleitung nur durch Diffusion vor sich gehen kann. —

Es werden schliesslich noch die bereits besprochene Unterscheidung der primären Gefässbündel in axile und peripherische, deren verschiedene Entwickelungsweise, und endlich die zuletzt erörterten Verhältnisse des secundären Holzkörpers in den Vordergrund gestellt.

3. Decbr. 1866. **Reess.**

Personal-Nachricht.

Im verflossenen Sommer starb **Wilhelm Gasparrini**, Professor der Botanik an der Universität zu Neapel, der eifrige, vielseitige Schriftsteller auf botanischem Gebiete. Prof. **de Notaris** zu Genua hat den Antrag, als **Gasparrini's** Nachfolger nach Neapel überzusiedeln abgelehnt.

*) **Nägeli**, der überhaupt die Grundzüge dieser Entwickelung bereits festgestellt hat, gibt als vorwiegenden Bestandtheil der dem „Meristemring" entstammenden Gefässstränge, poröse Gefässe an. — *Ref.*

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 3. 18. Januar 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Zur Kenntniss insectentödtender Pilze.

Von

A. de Bary.

(*Beschluss.*)

II.

Im verflossenen Spätjahre fand ich Gelegenheit, die wirkliche Cordyceps militaris zu untersuchen, und zwar frische, spontane Exemplare, welche in der Gegend von Freiburg gesammelt waren auf nicht näher bestimmten, etwa 1 Cm. langen, unter der Bodenoberfläche eingesponnenen Schmetterlingspuppen.

Die stattlichen, orangefarbenen, keulenförmigen Perithecienträger dieses Pilzes sind seit lange beschrieben und abgebildet, ich verweise daher auf die vorhandenen Darstellungen *), zumal die neuesten in **Tulasne's** Carpologia. Es ist bekannt, dass die in den Perithecien enthaltenen Asci je acht lange, etwa $^1/_{750}$ Mm. breite, stabförmige (primäre) Sporen erzeugen, welche nach ihrer Reife noch innerhalb des Ascus durch Querwände in eine einfache Reihe von Gliedern getheilt werden — Theilsporen. Diese sind wenig länger als breit, ihre Zahl eine sehr grosse, ich zählte bis 160 in einer Primärspore. Wenn man die in feuchter Umgebung gehaltenen Perithecienträger in trockne Luft bringt, so werden nach wenigen Minuten die reifen, getheilten Primärsporen auf eine Entfernung von einigen Millimetern aus den Perithecien hervorgeschleudert. Man kann sie daher rein und in Menge auf Glasplatten sammeln oder auf zu inficirende Insecten gelangen lassen. Auf Glasplatten in Wassertropfen gesäet, trennen sich die einzelnen Theilsporen von einander, schwellen binnen 24 Stunden auf das Doppelte ihres ursprünglichen Volumens an und treiben dann nach einer oder mehreren Richtungen Keimschläuche. Sie bleiben hierbei entweder getrennt, unverschmolzen, ihre Form rundlich (Fig. 12, 13), oder aber sie verschmelzen mittelst kurzer, dünner Verbindungsfäden oft in grosser Zahl zu einem continuirlichen Schlauche; in diesem Falle (Fig. 14) sah ich die einzelnen Secundärsporen die verschiedensten Gestalten annehmen, oft so lang gestreckt, dass die Vermuthung nahe lag, es seien mehrere durch Verschwinden der Querwände wieder in eine verschmolzen. In beiden Fällen treten die Enden der längeren Keimschläuche oder ihrer Aeste, indem sie sich aufrichten, über das Niveau der Flüssigkeit. Sie bleiben hier entweder einfach, oder treiben einen oder, bei kräftigeren Exemplaren, zwei, bis viele abstehende Zweige, welche letztere zu 2—4-zähligen Wirteln geordnet sind. Auf den pfriemenförmig zugespitzten Enden des Haupttriebes, sowohl wie seiner Wirtelzweige wird je eine Kette von Conidien gebildet durch succedane *reihenweise* Abschnürung, wie solche von Penicillium, Eurotium, allbekannt ist (Fig. 12—15). Die Mehrzahl dieser Conidien ist rundlich oder sehr breit oval, etwa $^1/_{400}$ Mm. gross. Bei den meisten, wenn auch nicht allen Ketten aber zeichnet sich die erstgebildete, also oberste Conidie durch ihre *länglich-cylindrische* Gestalt aus; sie ist so breit wie die runden, aber 2—3 mal so lang (Fig. 12, 15). Oft scheint es, als ob die Conidien in Köpfchen gebildet würden (Fig. 15, auch 16), was jedoch nach-

*) Aeltere Beschreibungen in allen mycol. Werken; Abbildungen z. B. Nees, System, Schnizlein, Iconogr., Berkeley, outlines.

weislich immer darin seinen Grund hat, dass die regelrecht entwickelte succedane Kette zu einem unregelmässig rundlichen, die Spitze des Sterigma einnehmenden Häufchen zusammensinkt. In einer einzigen Cultur blieben die Keimschläuche sehr kurz und schnürten einige Conidien ab, ohne über die Wasserfläche zu treten.

Da ich den in Rede stehenden Pilz erst Ende October sammelte, so standen nicht mehr viele geeignete Thiere für Infectionsversuche zu Gebote, doch erhielt ich durch glücklichen Zufall noch 2 lebende Wolfsmilchraupen. Beide wurden auf dem Rücken mit ejaculirten Sporen besäet, die eine am 23., die andere am 27. October. Einige Tage später wurde die beginnende Keimung der Sporen constatirt, bald darauf starb das eine Thier und faulte, ohne dass der Pilz eingedrungen war. Das andere, am 23. besäete, war bis zum 6. November munter; am genannten Tage hörte es auf zu fressen, wurde träge, schlaff und starb am 9. Nov. Am 6. konnte ich noch keine Pilzanfänge in dem aus kleinen Hautstichen erhaltenen Blute finden; am 7. und 8. enthielt dieses cylindrische Körper in ziemlicher Anzahl, welche den im Blute suspendirten Cylinderconidien von Botrytis Bassiana durchaus ähnlich, nur blasser waren; einige derselben schnürten secundäre Conidien ab. Eine sichere Entscheidung darüber, ob sie der C. militaris oder etwa zufällig eingedrungener Botrytis Bassiana angehörten, war zunächst nur dadurch möglich, dass sie in dem mit Wasser verdünnten Blute auf dem Objectträger weiter cultivirt wurden. Sie verzweigten sich sofort reichlich, und hatten am 13. November zahlreiche aufrechte Aeste getrieben, welche die charakteristischen Conidienketten der C. militaris abschnürten. Gleich nach dem Tode des Thieres wurden 2 Hautstückchen ausgeschnitten und untersucht; an dem einen fanden sich in 2 der kleinen durchsichtigen (gelben) Flecken Pilzfäden, von der Hautoberfläche nach der Innenseite gewachsen, und durch diese in das darunter liegende Gewebe getreten; — ihre Richtung und Verzweigung glich genau den bei den perforirenden Fäden des Muscardinepilzes beobachteten; sie unterschieden sich von diesen durch ihren höchst zarten Umriss und fast wasserhellen, nur vereinzelte kleine Fettkörnchen führenden Inhalt, waren daher schwer aufzufinden, zumal die Haut selbst an ihren Durchtrittsstellen nirgends gebräunt oder sonst krankhaft verändert war. Conidienabschnürung an den Enden der perforirenden Fäden war nicht mehr aufzufinden.

Das todte, durchaus weiche und schlaffe Thier wurde auf feuchten Sand gelegt, und begann nun zu schwellen und zu erhärten. Kleine, aus den angeschnittenen Stellen entnommene Proben liessen leicht erkennen, dass auch die Entwickelung des Myceliums aus den im Blute suspendirten Conidien der für Botr. Bassaniana beschriebenen durchaus gleich war. — Schon am 16. November traten an vielen Stellen aus der Haut die ersten Anfänge eines kurzen Flaums weisser Pilzhyphen hervor, und allmählich bedeckte sich die ganze Körperoberfläche dicht mit demselben. Die grösstentheils aufrechten Hyphen, aus denen er bestand, wurden kaum $^1/_2$ Millim. hoch, sie trieben allenthalben zahlreiche Aeste, welche auf abstehenden, selten vereinzelten, meist in 2 — 5-gliedrige Wirtel geordneten, pfriemenförmigen Seitenzweigen runde Conidien abschnüren und den aus den Ascussporen auf dem Objectträger erzogenen Pflänzchen gleichen, nur kräftiger sind (vgl. Fig. 15 u. 16). Schon am 18. November erschienen in dem weissen Flaume die ersten Anfänge der von Tulasne beschriebenen, orangefarbigen, aufrechten, aus dicht und parallel vereinigten Hyphen gebildeten Prominenzen, welche den Jugendzustand der Fruchtträger darstellen. Drei derselben wuchsen zu Perithecienträgern heran, an welchen vom 8. December an zahlreiche, wohlausgebildete Asci enthaltende Perithecien beobachtet wurden. Von normalen typischen Perithecienträgern der C. militaris waren dieselben nur durch ihre geringe Höhe verschieden, welche, bei einer Dicke von $1^1/_2$ — 3 Millim., nur 1 — $1^1/_2$ Cm. betrug, und dadurch, dass sie fast bis zur Basis von Perithecien bedeckt, die langen Stiele der typischen Exemplare also unentwickelt waren, eine Anomalie, welche in der bei ungünstiger Jahreszeit unternommenen Zimmercultur ihre Erklärung findet.

Diese Culturversuche ergeben einen ziemlich vollständigen Ueberblick über die Lebens- und Entwickelungsgeschichte der Cordyceps militaris, zumal da sich die von der directen Beobachtung noch übrig gelassenen Lücken nach den bei Botrytis Bassiana erhaltenen Resultaten durch Hypothesen ergänzen lassen, von denen es fast unzweifelhaft ist, dass sie durch die Beobachtung werden bestätigt werden.

Die in den Ascis gebildeten Theilsporen treiben auf feuchtem Boden Keimschläuche, welche, auf dem Objectträger cultivirt, auf den Enden aufrechter Aeste Conidien von zweierlei Form abschnüren, cylindrische als Erstlinge und in geringer Zahl, kugelige in unbegrenzter Menge. Dies Verhalten gleicht dem für Botr. Bassiana beschriebenen; die Art der Conidienabschnürung ist eine andere wie bei dieser Form. Nach Aussaat auf lebende Raupen dringen die Keimschläuche durch die Haut in die Körperhöhle des Thieres, um hier (jedenfalls auf

eine ähnliche Weise wie B. Bassiana) Cylinderconidien abzuschnüren. Diese vermehren sich in dem Blute, wie bei letztgenanntem Pilze, durch Abschnürung wiederholter Generationen gleichartiger Conidien, ihr Wachsthum und ihre Vermehrung geschieht auf Kosten der Blutmasse. Mit diesen hält eine Erkrankung des Thieres gleichen Schritt, welche mit dem Tode desselben endigt. Nach der vollständigen Aehnlichkeit der Entwickelung des Parasiten und der Krankheitserscheinungen ist aller Grund vorhanden, dieselben causalen Beziehungen zwischen beiden anzunehmen, wie zwischen der Botr. Bassiana und der Muscardine; das Verhalten des Versuchsthieres, bei dem die Cultur gelang, lieferte keinen Grund gegen diese Annahme. Nach dem Tode des Thieres wachsen die Cylinderconidien zu den Myceliumfäden der Cordyceps aus, alle Organe, zumal den Fettkörper durchwuchernd und auf ihre Kosten sich ernährend, den Körper völlig ausstopfend. Endlich treten, auf feuchtem Boden, an dem ganzen Körper Aeste der Myceliumfäden durch die Haut an die Oberfläche, um hier, gleich den auf dem Objectträger gezogenen Pflänzchen, runde Conidien abzuschnüren. An einzelnen Punkten wachsen Bündel jener an die Oberfläche getretenen Aeste zu den keulenförmigen Perithecienträgern heran, in deren Ascis die Bildung der Theilsporen von neuem stattfindet.

Die Beobachtung zeigt, dass in dem typischen Entwickelungsgang des Pilzes die in den Ascis gebildeten Sporen, ihre Theilungsproducte und die Cylinderconidien als nothwendige Glieder auftreten, und dass zwischen ihrem Erscheinen eine regelmässige Abwechselung (Generationswechsel) sattfindet. Es ist wohl denkbar, dass hierbei die Entwickelung der runden Conidien übersprungen werden kann, und dass dies wirklich mitunter stattfindet, dafür spricht die Erfahrung, dass man im Freien Puppen antrifft, aus denen nur Perithecienträger, ohne conidienbildende Hyphen, hervortreten. Die runden Conidien dürften daher als Multiplicationsorgane *) zu betrachten sein, welche in den Entwickelungsgang gleichsam eingeschaltet sind, als minder wesentliche, aber meist in excessiver Menge auftretende Glieder; vergleichbar z. B. den Uredosporen der Uredineen.

Es ist sehr wahrscheinlich, dass die Keimschläuche der runden Conidien in derselben Weise in das Thier eindringen und sich weiter entwickeln können, wie die von Botr. Bassiana und den Theilsporen der Cord. militaris; sowie dass aus dem in den Raupen entwickelten Mycelium in manchen Fällen nur conidientragende Hyphen hervorgehen. Directe Beobachtungen hierüber liegen aber zur Zeit nicht vor. Ist diese Annahme richtig, so entsprechen die Conidien der C. militaris genau den gleichnamigen Organen bei B. Bassiana, und die schon oben angedeutete Vermuthung **Tulasne's**, dass bei letzterem Pilze auch Perithecien zu finden sein würden, erhält eine neue Stütze.

Wie schon Eingangs angedeutet wurde, giebt **Tulasne** (l. c.) an, dass Cordyceps militaris ausser dem conidienbildenden Flaume noch andere, grosse Conidienträger von keuliger Gestalt und 2—3 Cm. Höhe bildet, deren grober Bau dem der Isaria-Formen von Botrytis Bassiana gleicht, und welche die *Isaria farinosa* Fr. darstellen. Sie erzeugen succedane Ketten kugeliger Conidien auf den Aesten ihrer peripherischen Fäden. Ihr Vorkommen würde, wie nicht ausführlich dargelegt zu werden braucht, in den angegebenen Entwickelungsgang vollkommen passen.

Ich habe ihrer in vorstehender Darstellung nicht erwähnt, weil sie in meiner *Cultur* nicht auftraten, und weil mir, nach den vorliegenden Thatsachen, einige Bedenken vorzuliegen scheinen, nicht gegen das Zusammengehören insectenbewohnender Isarien mit Perithecienträgern überhaupt, sondern speciell gegen die Ansicht, jene Isaria farinosa sei ein Glied des Formenkreises von Cord. militaris. Sowohl im letzten Herbste, als in früheren Jahren fand ich in Gesellschaft der Perithecienträger von C. militaris, auf besonderen Individuen derselben Puppenspecies welche letztere trug, eine Isaria, auf welche **Tulasne's** Beschreibung seiner I. farinosa passt, nur dass meine Exemplare nicht höher als 1 Cm. sind, was in der geringen Grösse des Wirthes seinen Grund haben mag. Die Conidien dieser Isaria werden reihenweise abgeschnürt, und sind in Gestalt und Grösse denen unserer C. militaris gleich. Nach Aussaat auf Wassertropfen keimen sie gleich denen von B. Bassiana; aufrechte verzweigte Aeste der Keimfäden schnüren wiederum an ihren Enden succedane Conidienketten ab, deren Erstlinge länglich-cylindrisch sind, wie bei C. militaris. Die Verzweigung der conidienbildenden Fäden ist aber eine andere, als ich bei C. militaris beobachtet habe. Die auf dem Objectträger erzogenen, auch die kräftigsten, gestreckten Exemplare, zeigten mir immer nur vereinzelte, selten paarweise opponirte conidienabschnürende Zweige, nie die characteristischen, weitabstehenden Wirteläste der C. militaris. Von den an den keulenförmigen Trägern hervortretenden tragen die schmächtigeren Exemplare (Fig. 17) kurze, meist paarweise opponirte, selten in dreiglie-

*) Vgl. mein Handb. d. Morph. u. Physiol. d. Pilze p. 293.

drigen Wirteln oder einzeln stehende Aestchen, diese selbst wiederum 1—2 opponirte Zweigpaare. Die unter und zwischen den Zweigpaaren befindlichen Stücke der Aestchen bestehen aus je einer kurz cylindrischen Zelle, die Zweige und Astenden werden ebenfalls von je einer Zelle gebildet, welche sich aus cylindrischem oder flaschenförmigem Grunde in ein pfriemenförmiges Ende (Sterigma) zuspitzt, auf dem die Conidien abgeschnürt werden. An kräftigen Exemplaren ist die Verzweigung wesentlich dieselbe, nur reicher; und alle Zellen sehr kurz, die Glieder der Aestchen fast kugelig, die Endzellen oder Sterigmen daher dicht gedrängt und schwer zu entziffernde Knäuel bildend (vgl. Fig. 19). Also auch hier eine nicht unbedeutende Verschiedenheit von den Conidienträgern auf der Wolfsmilchraupe (Fig. 16). — Culturen in lebenden Thieren konnte ich mit dieser Isaria bis jetzt nicht vornehmen.

Tulasne's Angaben über den Bau der conidientragenden Zweige seiner I. farinosa gehen zu wenig in's Detail, um eine Entscheidung über die Identität mit der soeben beschriebenen zu gestatten. Seine Ansicht über ihr genetisches Verhältniss zu Cordyceps gründet sich nur auf die Thatsache, dass aus seinen spontan erkrankten Raupen von Gastropacha Rubi theils Cordyceps, theils I. farinosa auftrat, und auf die Aehnlichkeit der auf dem Objectträger erzogenen Keimungsproducte beider. Aussaaten auf lebende Thiere werden von ihm nicht beschrieben. Es können nun aber erfahrungsgemäss in und auf derselben Insectenspecies mehrerlei Pilzformen wachsen *), z. B. Cordyceps, Botr. Bassii auf Gastropacha Rubi; dieselben und die unten zu beschreibende I. strigosa? auf Sphinx Euphorbiae. Und die Isaria-Formen sind ziemlich zahlreich und oft schwer von einander zu unterscheiden. Nach allem dem scheint mir **Tulasne's** Ansicht in dem fraglichen speciellen Falle nicht vollständig und sicher genug nachgewiesen, so gern ich auch seiner reichen Erfahrung und seinem Urtheil Glauben schenke.

III.

Ich habe noch einige Culturversuche mit einer Isariaform gemacht, welche ich nicht sicher zu bestimmen wage, obgleich sie mir von allen am häufigsten vorgekommen ist **). Am meisten scheint sie mir mit *I. strigosa* Fr. S. M. übereinzustimmen, sie mag daher hier einstweilen so genannt werden. Sie wächst auf dem Waldboden aus Schmetterlingspuppen hervor; ihre Stromata sind ohngefähr cylindrisch, in der Jugend am Ende zugespitzt, später überall nahezu gleichbreit, einfach oder in einige unregelmässige geordnete Aeste getheilt, 1/2 bis 4 Cm. hoch — um so grösser je grösser ihr Wohnthier, was bei den Insectenparasiten überhaupt Regel zu sein scheint. Sie sind in der Jugend hell strohgelb (nicht wie bei der oben beschriebenen *I. farinosa?* blass orangefarbig), bedecken sich dann auf der Oberfläche mit einem weissen sporenbildenden Hyphenflaum, der mit dem Alter collabirt und den strohgelben Mitteltheil wieder zum Vorschein kommen lässt.

Die conidienbildenden Hyphen sind in derselben Weise verzweigt wie bei *I. farinosa?* (Fig. 18, 19), die Conidien selbst werden wie bei dieser in Kettenanordnung succedan abgeschnürt, sind aber ausgezeichnet durch länglich-cylindrische Gestalt und, auch bei den Keimpflänzchen, alle gleichartig. Keimung und Wachsthum auf dem Objectträger gehen wie bei den oben beschriebenen Pilzen vor sich.

Conidien der *I. strigosa?* wurden gesäet auf lebende Raupen von Bombyx bucephala, Sphinx Ligustri, Sph. Euphorbiae und Mehlwürmer. Die inficirten Thiere waren nach dem Tode von Mycelium ausgestopft wie die an Muscardine gestorbenen, und aus diesem wuchsen die Conidienträger der *I. strigosa?* wiederum üppig hervor, wenn es feucht gehalten wurde. Nach dem Eindringen der Keimschläuche in das Thier habe ich nicht gesucht.

Bei dem einzigen Versuchsthiere aber, welches ich genauer untersuchte, einer Wolfsmilchraupe, fanden sich, als das Thier am 10. Tage nach der Infection zu fressen aufhörte und träge wurde, Cylinderconidien in ziemlicher Menge im Blute. Nachdem das Thier Tags darauf gestorben und ganz schlaff geworden war, entwickelten sich dieselben zu einem den Körper ausstopfenden Mycelium. Die Cylinderconidien waren durchschnittlich etwas dikker als die des Muscardinepilzes, sonst diesen sehr ähnlich. Abschnürung secundärer sah ich nicht. Dass sie der *Isaria strigosa* wirklich angehörten, zeigte sich bei ihrer Cultur auf dem Objectträger: sie wuchsen hier zu verästelten Fäden heran, welche auf aufrechten Zweigen die für die in Rede stehende Form characteristischen Conidienketten abschnürten.

Diese Daten entsprechen genau den beim Muscardinepilz und der Cordyceps militaris in ihrem vollständigen Zusammenhang ermittelten; es kann daher kaum bezweifelt werden, dass die Lebensweise

*) Allerdings nicht auf demselben Individuum beisammen, soweit die Beobachtungen reichen.

**) Sie befindet sich als *I. farinosa* in Rabenhorst's Fungi europ. 575. No. 1749 des Rabenhorst'schen Herb. mycol. Ed. I. ist, soweit an allen trocknen Exemplaren erkannt werden kann, wenigstens in meinem Exemplar der Sammlung die oben beschriebene *I. farinosa?*

und der Entwickelungsgang der Isaria strigosa den von jenen beiden Pilzen im Wesentlichen gleich ist.

Ueberblickt man endlich, was bis jetzt über insectenbewohnende Sphärien- und Isariaformen und über die Art ihres Auftretens bekannt ist (man vergl. besonders **Tulasne**, Carpol. III.), so herrscht hier eine so nahe Verwandtschaft und Uebereinstimmung, dass für alle *diese* Thierparasiten eine von dem Muscardinepilz und der Sphaeria militaris nicht sehr verschiedene Einwanderungs- und Lebensgeschichte mit allem Grunde vermuthet werden muss.

Erklärung der Abbildungen. (Taf. I.)

Die Figuren sind meist aus freier Hand gezeichnet und nicht immer *genau* in der in Parenthese angegebenen Vergrösserung.

Fig. 1—11. *Botrytis Bassiana.*

Fig. 1. (700) Fadenstücke mit Anfängen der conidienbildenden Knäuel. Entwickelungsfolge letzterer nach den Buchstaben *a*—*c*; *s* = Spore.

Fig. 2. (390) Stücke conidientragender Fäden, auf dem Objectträger erzogen, in feuchter Luft betrachtet.

Fig. 3. (700) *a* Ende eines üppigen von der Raupe genommenen conidientragenden Fadens; *p* Theil des obersten Knäuels; *s* einzelnes aus demselben hervorragendes Sterigma; *b*, *c* einzelne alte Sterigmen, von denen die älteren Conidien abgefallen sind.

Fig. 4. (390) Runde Conidien, im Wasser gekeimt. Abschnürung von Cylinderconidien beginnend.

Fig. 5. (390) Ebensolche, Entwickelung weiter vorgeschritten; *c* = Cylinderconidien.

Fig. 6. (390) Enden von Fäden, welche die Haut von Sphinx Euphorbiae durchbohrt haben, Cylinderconidien abschnürend.

Fig. 7. (390) Ebensolche Fadenenden aus der inneren Hautlage der Raupe selbst. Bei *c* Abschnürung secundärer Conidien auf den noch ansitzenden primären.

Fig. 8. (390) Cylinderconidien, mit Abschnürung secundärer, und Hyphenanfänge, aus dem Blute einer dem Tode nahen inficirten Wolfsmilchraupe.

Fig. 9. (390) Cylinderconidien aus dem Blute einer inficirten Wolfsmilchraupe, nach 24stündiger Cultur in mit Wasser verdünntem Blute auf dem Objectträger; zu Schläuchen verlängert, welche neue Cylinderconidien abschnüren.

Fig. 10. (390) Aus derselben Cultur, 3 Tage später. Entwickelungsproduct einer Cylinderconidie. Die Zweige *a*, *c*, *k* über die Oberfläche der Flüssigkeit in die Luft ragend, bei *c* mit cylindrischen, bei *k* mit kugligen Conidien.

Fig. 11. (natürl. Gr.) Isaria-Form der B. Bassiana, aus der oberen Hälfte einer zerschnittenen Puppe von Gastropacha Quercus hervorgewachsen. Das Kopfende der Puppe theilweise von weissen Hyphenmassen bedeckt.

Fig. 12—17. *Cordyceps militaris.*

Fig. 12, 13. (700) Keimende secundäre oder Theilsporen aus den Ascis, auf dem Objectträger in Wasser cultivirt. Keimschläuche zum Theil über das Niveau des Wassers getreten und Conidienketten abschnürend.

Fig. 14. (390) Keimende Theilsporen aus einer ähnlichen Cultur, durch dünne Verbindungsschläuche anastomosirend; ein aufrechter dreigabeliger Keimschlauch Conidien abschnürend.

Fig. 15. (390) Aelterer, aus Theilsporen auf dem Objectträger erzogener Faden, aufrechte, verzweigte, conidienbildende Aeste tragend.

Fig. 16. (390) Conidientragende Faden *r* aus dem weissen Ueberzug der inficirten Wolfsmilchraupe (vgl. pag. 18).

Fig. 17. *Isaria farinosa?*

a, *b* (390) Schmächtige auf dem feuchten Objectträger gezogene Hyphenenden von einem spontanen keulenförmigen Conidienträger entnommen, in feuchter Luft betrachtet. *c* (700) Stärkeres Exemplar, unter Wasser beobachtet, die reifen Sporen abgefallen.

Fig. 18, 19. *Isaria strigosa* Fr.?

Fig. 18. (390) Conidientragendes schmächtiges Fadenende, wie die in Fig. 17 cultivirt.

Fig. 19. (390) Fragment eines conidienbildenden Fadens von einem spontanen Isaria-Fruchtträger; die reifen Conidien sind von den zu einem Knäuel zusammengestellten Sterigmen abgefallen.

Literatur.

Ueber den Trimorphismus der Blüthen in der Gattung Oxalis. Von **F. Hildebrand.** (Monatsb. der Ak. d. W. zu Berlin. 1866. S. 351—374.)

Das Hauptresultat der vorliegenden Abhandlung ist die Nachweisung eines Trimorphismus bei der Gattung *Oxalis*, genau entsprechend dem von **Darwin** aufgeklärten Trimorphismus von *Lythrum*. Während **Jacquin** auf das verschiedene Längenverhältniss der Griffel und Staubfäden zum Theil die Diagnosen seiner Oxalisarten gründete, constatirt der Verf. das Vorkommen von 5 verschiedenen Verhältnissen zwischen Griffel- und Staubfadenlänge an Individuen einer und derselben Art; an dem gleichen Individuum kommt übrigens stets nur ein und dasselbe Verhältniss vor. Der Trimorphismus wird in dieser Weise dargethan für 26 (nach den Angaben von S. 356—58 scheint die Zahl 20 auf S. 366 ein Druckfehler), der Dimorphismus für weitere 51 Arten für welche letztere wahrscheinlich die dritte Form sich noch finden wird. Jedenfalls wird in Folge dessen eine bedeutende, auf S. 361—366 bereits eingeleitete, Reduction der Arten eintreten müssen. —

Aber nicht alle Arten sind in dem angegebenen Sinne polymorph, speciell nicht unsere einheimischen

O. Acetosella, *stricta* und *corniculata*, an welche sich noch eine ziemliche Reihe fremder, noch näher zu untersuchender Arten anschliesst. Verf. möchte, in Anbetracht des schon von **Mohl** in anderem Sinne nachgewiesenen *Dimorphismus* der *O. Acetosella* (Sommerblüthen, welche **H.** auch an anderen Arten beobachtete), für die verschiedenen Griffel- und Staubfädenlängenverhältnisse den Terminus *Heterostylie* vorschlagen, wenn nicht durch **Darwin's** Aufsätze der Gebrauch der Ausdrücke Di- und Trimorphismus für diese Verhältnisse schon allzusehr sich eingebürgert hätte.

Ueber das Geschlechtsverhältniss der verschiedenen Formen konnten nur wenige Beobachtungen angestellt werden, da die meisten Exemplare der botan. Gärten, als ungeschlechtlich erzeugte Nachkommen einiger wenigen Exemplare, nur einer einzigen Form angehören. Jedenfalls ist die Vermuthung **Lindley's**, dass kurz- und langgriffige Formen sich wie männliche und weibliche verhalten, entschieden irrthümlich; denn Pollen und Narbe sind bei beiderlei Formen ganz normal entwickelt, und *O. Deppei* z. B. und *O. rosea*, von denen nur eine Form cultivirt wurde, brachten mehrfach gute Saamen. Die meisten Saamen wurden übrigens (wie von **Darwin** bei *Lythrum Salicaria*) bei *O. rosea* dann erzeugt, wenn die Narbe aus den obern Antheren einer andern Blüthe bestäubt wurde, und das muthmasslich günstigste Verhältniss würde bei Cultur aller drei Formen aus denjenigen drei Kreuzungen hervorgehen, welche mit den in den Blüthen der einzelnen Formen auf gleicher Höhe stehenden Organe vorgenommen würden. Die verschiedenen Formen pflanzen sich, wo sie einzeln cultivirt werden, constant fort; während bei gemeinschaftlicher Cultur aller 3 Formen voraussichtlich, wie bei *Primula sinensis*, die Nachkommen einer Kreuzung der verschiedenen Formen auch allen 3 Formen angehören müsten. — *R.*

Sur les racines aérifères (ou vessies natatoires) des espèces aquatiques du genre Jussiaea. L. p. **Charles Martins.** (Bullet. d. l. soc. bot. d. France. 1866. tome XIII. 169—182.)

Während bei den meisten überhaupt damit ausgestatteten Gewächsen die Function der Schwimmblasen von *Blatt*organen versehen wird (*Utricularia*, *Aldrovanda*, *Pontederia*, *Trapa* etc.), treffen wir bei einigen wasserbewohnenden Arten der Onagrarieen-Gattung *Jussiaea* schwammige, luftführende *Wurzeln*, welche die Rolle von Schwimmorganen spielen. Diese eigenthümlichen Gebilde wurden zuerst bei *Jussiaea repens* L. von **Rheede** gesehen und richtig erkannt, später an der genannten Species, ferner an *J. natans* H. B., *grandiflora* Mich. und *helminthorrhiza* Mart. von **Bonpland**, **Wight** u. **Arnott**, **Hasskarl**, **John Sims**, **Delile** und **v. Martius** wiederholt und verschiedentlich beschrieben, aber noch nie einer genaueren Untersuchung gewürdigt, wie sie der Verf. hier uns vorlegt. Er fand solche Wurzeln bis jetzt an den vier schon genannten Arten, glaubt aber, dieselben werden sich bei einiger Aufmerksamkeit an sämmtlichen wasserbewohnenden Jussiaeen nachweisen lassen.

Jussiaea repens zunächst besitzt 5 verschiedene (allerdings vom Verf. nicht gerade scharf characterisirte) Arten von Wurzeln; davon sind *zwei* weder schwammig, noch luftführend, sondern ganz normal gebaut; *eine* Art, mit schwammiger Axe und nicht schwammigen Aesten („racines mixtes"), bildet den Uebergang zu den *beiden letzten*, eigentliche Schwimmblasen repräsentirenden Wurzelarten. Die einen der letzteren entspringen zu 2—4, höchstens 5, an den Knoten als gestreckt konische, bis 5 Cm. lange, nie sich verzweigende, schwammige Körper; sie dringen niemals in den Boden. Die anderen entstehen am Wurzelstock, zuweilen an den „racines mixtes", werden meist 5—6, oft bis 10 Cm. lang, verzweigen sich nur selten und spärlich; sie erheben sich senkrecht, wie Säulen, vom Grunde des Wassers, und erscheinen, wo sie zahlreich sind, im Wasser wie ein eigenthümlich silberglänzender Teppich.

Wie bei den Wurzeln Uebergänge von schwammigen, luftführenden zu nicht schwammigen nicht selten sind, so kommt es auch ausnahmsweise vor, dass ein Theil des *Stammes* schwammig wird. —

Jussiaea grandiflora Mich., in welcher der Verf. nur eine Varietät von *J. repens* sieht, zeigt von den vorhin beschriebenen 5 Wurzelformen die 3 wesentlichsten: 1) gewöhnliche, fadenförmige, nicht luftführende Wurzeln; 2) die „racines mixtes"; 3) schwammige, luftführende, aufwärts gerichtete Schwimmwurzeln, die im fliessender Wasser eine Länge von 5—7, bei Cultur in Schüsseln aber von 15—17 Cm. erreichen. Die erste Art der für *J. repens* genannten Schwimmwurzeln fehlt der Varietät *grandiflora*.

Die sämmtlichen 5 Arten von Adventivwurzeln entwickeln sich nur im Wasser; sie fehlen den Theilen des Stammes, welche das Wasser überragen; ganz trocken cultivirt würde die Pflanze gar keine Wurzeln treiben, wie überhaupt die im Trocknen gezogene Pflanze von der im Wasser entwickelten in fast allen Punkten bedeutend abweicht.

Die anatomische Untersuchung der Schwimmwurzeln von *Jussiaea repens* zeigt eine normale Wurzelhaube, ein centrales Gefässbündel, und ein von zahlreichen Lufthöhlen durchzogenes Parenchym; die Epidermis „fehlt vollständig.“ Bei der Var. *grandiflora* lässt sich die centripetal vorschreitende Umwandlung des von Lufthöhlen noch freien, ganz wie das der gewöhnlichen Wurzeln beschaffenen Gewebes in luftführendes Schwimmgewebe unschwer verfolgen. Durch diese Umwandlung wird bedingt: 1) die Anschwellung des Organes, 2) das beeinträchtigte Längenwachsthum, 3) die Zerstörung der Epidermis, 4) das fast regelmässige Abortiren der von dem Gefässbündel ausgehenden seitlichen Wurzelverzweigungen.

Die Luftgänge des Stammes liegen ausschliesslich in der Rinde.

Aus den Wurzeln von *J. repens* und *grandiflora* wurde in einer Reihe von Fällen die Luft analysirt, und es ergab sich durchweg ein beträchtliches Mehr an Stickstoff. Nach 14 Einzelanalysen betrug die Zusammensetzung im Mittel 87 % Stickstoff auf 13 % Sauerstoff.

Wir haben also, kurzgefasst, in den schwammigen, luftführenden Wurzeln der wasserbewohnenden Jussiaeen eigentliche Schwimmorgane, aus gewöhnlichen Wurzelanlagen hervorgegangen und mit den normal entwickelten durch vielfache Uebergänge verknüpft; die in den Lufthöhlen derselben enthaltene Luft zeigte sich in ihrer Zusammensetzung wesentlich verschieden und unabhängig von der sie umgebenden, im Wasser gelösten atmosphärischen. **R.**

G. A. Pritzel, Iconum botanicarum Index locupletissimus. Pars altera. — Verzeichniss der Abbildungen sichtbar blühender Pflanzen und Farnkräuter aus der Botanischen und Gartenliteratur des XVIII. und XIX. Jahrhunderts, in alphabetischer Folge zusammengestellt.

Zweite, bis zu Ende des Jahres 1865 fortgeführte Ausgabe. Zweiter Theil. (297 Spalten, hoch 4⁰.)

Der zweite Theil, in seiner Einrichtung dem Hauptwerke gleich, umfasst „ausser einer Anzahl früher übergegangener wichtiger älterer Werke, die Nachweisung der in den bot. Kupferwerken der letzten 12 Jahre, in zahlreichen kleinen Abhandlungen und in etwa 200 Zeit- und Gesellschaftsschriften, die sämmtlich bis zum Schlusse des Jahres 1865 excerpirt sind, niedergelegten Abbildungen.“ Die hohe Brauchbarkeit des in der neuen Ausgabe unverändert gebliebenen, 1855 erschienenen, 1184 Spalten starken ersten Theils sichert dem Verfasser und Verleger den Dank aller Botaniker und Freunde der Botanik für die mühevolle vortrefflich ausgeführte Arbeit. ***dBy.***

S. O. Lindberg, Några växtmorfologiska iakttagelser. In: Öfvers. af Kongl. Vetensk. Akad. Förhandl. Stockholm 1866. No. 7. Mit Tafel.

I. *Aconitum napellus.*

Es wird der eigenthümliche, knollige Stock mit begrenzter Periode beschrieben und sehr gut abgebildet, welcher an der Basis der oberirdischen Achse durch Adventivknospenbildung hervorgeschoben wird. Diese merkwürdigen Stöcke, welche einerseits an die Knollen der Orchideen, andererseits an die Ausläufer der Erdbeere erinnern, brechen, mehre zugleich und in verschiedener Höhe hervor und sichern die Bestandung für das folgende Jahr, während die alte Knolle abstirbt. Es sind also die Aconitum-Arten, und Ref. kann dies für andere Arten, namentlich für *Ac. heterophyllum* Wall. bestätigen, nicht eigentliche Stauden mit Caudices, sondern begrenzte Stöcke, etwa als begrenzte Knollstöcke zu bezeichnen.

II. *Monotropa hypopitys.*

III. *Trifolium repens.*

Hier wird eine interessante Metamorphose dieses Klees beschrieben, welche in einer 3fachen Zusammensetzung des Blüthenstandes besteht. Die Blüthenstielchen werden zum Theil oder alle sehr lang und tragen am Ende ein kleines Köpfchen oder abermals doldenartig vereinigte lange Blüthenstiele. Diese Formen sind nicht gar selten. Wir haben sie häufig gesehen und, wenn wir nicht sehr irren, sind sie schon beschrieben worden. In der Umgegend von Jena fanden wir mehrfach eine Form mit ganz regelmässiger, langstieliger, einfacher Dolde, deren Stiele so dicht gedrängt standen, dass sie nur noch eben die Schraubenstellung erkennen liessen. Hierbei nehmen Kelch und Krone das 2—3fache ihrer gewöhnlichen Dimensionen ein. Die Krankheit ist wohl als Hypertrophie anzusehen.

IV. *Oxalis acetosella.*

Besprechung einer eigenthümlichen Blattmetamorphose dieser Pflanze.

Das folgende, 8te Heft derselben Zeitschrift enthält eine Abhandlung über Spitzbergens Insecten-Fauna, von Carl H. Boheman, worin unter anderen Insecten auch sehr interessante thierische Parasiten auf Pflanzen beschrieben werden. **Hallier.**

A. Grisebach, Catalogus plantarum Cubensium, exhibens Collectionem Wrightianam aliasque minores ex insula Cuba missas. Lipsiae 1866. 8°. IV u. 301 S.

Wir geben wohl am besten eine kurze Anzeige dieses reichen Catalogs, indem wir das Hauptsächliche aus des Verfassers Vorrede in Uebersetzung mittheilen.

Der Catalog der Gefässpflanzen, welcher meiner Abhandlung „über die geographische Verbreitung der Pflanzen Westindiens" (Göttingen 1865) zum Grunde lag, ist allmählich auf fast 5000 Species angewachsen. Nachdem ich von diesen zwei Abtheilungen den Botanikern bekannt gemacht habe, nämlich:

1) Die systematischen Untersuchungen über die Vegetation der Karaïben etc. Göttingen 1857. 4°. und 2) die Flora of the British West-Indian Islands, London 1863. 8°., gebe ich nun die dritte, das Verzeichniss der Gewächse von Cuba, der Königin der Antillen, welche an eigenthümlichen Arten weitaus die reichste ist. Meine Aufzählung umfasst alle auf der Insel einheimischen Gefässpflanzen, welche bisher bekannt geworden sind, und unter diesen *viele neue, hier zuerst beschriebene.* Für die Beschreibung der älteren ist die Flora of the Brit. West-Ind. Isl. und **A. Richard**, Essai d'une Flore de l'Ile de Cuba zu vergleichen.

Die Kenntniss der Flora von Cuba verdanke ich fast nur dem vorzüglichen Sammler **C. Wright**, der seit mehr als 10 Jahren die Insel durchwandert....

Die übrigen Sammlungen aus Cuba, welche ich untersucht, sind:

1) Pflanzen von Matanzas, durch **Rugell** gesammelt, mitgetheilt von **Meissner.**

2) Pflanzen von Havana, gesammelt von **Don, Poeppig, Greene, Lane, Drummond,** zumeist in dem **Hooker**'schen Herbar.

3) Pflanzen aus verschiedenen Gegenden der Insel, dem Herbar zu Kew mitgetheilt von **Fraser, Otto, Linden.**

Die Zahl der in dem Catalog enthaltenen Gefässpflanzen beträgt:

		darunter endemische, nur auf Cuba beobachtete
Dicotyledonen	2350	781
Monocotyled.	634	148
Gefässkryptog.	279	10
	3263	939

dBy.

Sammlungen.

Bryotheca Silesiaca. Herausgegeben von **G. Limpricht.** Liefer. II. · No. 51—100.

Die eben erschienene zweite Lieferung dieser schönen Sammlung stellt sich der ersten würdig zur Seite. Die wichtigsten Arten sind: *Dicranodontium aristatum, Conomitrium Julianum, Amphoridium lapponicum, Bryum fallax, Mnium cinclidioides, Philonotis caespitosa, Lescuraea striata β. saxicola, Plagiothecium Mühlenbeckii, Hypnum sarmentosum* in 2 Formen, *Hylocomium Oakesii, Sphagnum fimbriatum, S. squarrosum β. squarrosulum, S. Lindbergii* c. fr. Die 3. Lieferung erscheint sicher zu Pfingsten. Dr. **J. Milde.**

Personal-Nachrichten.

Am 20. November 1866 starb zu Berlin der ausserordentliche Professor der Botanik und Pharmacognosie an dortiger Universität, Dr. **Otto Berg**, geboren zu Stettin am 18. August 1815. Den Botanikern ist der Verstorbene als Verfasser zahlreicher Arbeiten aus dem Gebiete der pharmaceutischen Botanik rühmlich bekannt.

Die erledigte Professur der Botanik an der Universität Halle ist dem Professor **de Bary** zu Freiburg übertragen worden, und wird dieser nach Schluss des Wintersemesters nach Halle übersiedeln, um im nächsten Sommerhalbjahr seine Vorlesungen dort zu beginnen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 4. 25. Januar 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Filices criticae.

Fünfter Artikel *).

Ueber *Osmunda cinnamomea* L.

Von

Dr. J. Milde.

Die Ordnung der Osmundaceen besitzt ausser den bekannten Merkmalen noch einige andere, die weniger bisher beachtet wurden, für diese Pflanzen aber dennoch sehr characteristisch sind. Vor Allem finden wir sowohl bei *Osmunda*, wie bei *Todea* und *Leptopteris* durchgängig Catadromie der Segmente zweiter Ordnung, oder wo diese fehlen, Catadromie der Nerven zweiter Ordnung. Die besseren Abbildungen, welche von diesen Pflanzen existiren, lassen dieses Gesetz fast überall deutlich hervortreten. Der Blattstiel enthält ganz am Grunde einen einzigen grossen Gefässbündel von hufeisenförmiger Gestalt mit eingeschlagenen Enden, nach dem Grunde der Spreite hin tritt nur die Veränderung ein, dass der Gefässbündel mit geraden, nicht einwärts geschlagenen Enden auftritt. Bekanntlich hat **Presl** im V. Bande (1848) der Abhandlungen der K. böhm. Gesellschaft der Wissenschaften zu einer Abhandlung über „die Gefässbündel im Stipes der der Farn" eine Reihe von Blattstiel-Querschnitten gegeben, darunter auch eine Anzahl Bilder von Botrychien- und Osmunda-Querschnitten. Die der Botrychien sind einfach *fingirt*; das ist eine Thatsache, die sich nicht ableugnen lässt, aber auch die der Osmunden sind insofern ungenau, als der Blattstiel nicht drehrund, sondern wegen der seitlichen, tiefen Furchen deutlich vierkantig erscheinen muss.

*) Vgl. Bot. Ztg. 1866. S. 392.

Eigentliche Spreuschuppen fehlen den Osmundaceen ganz, wenn man darunter *nur* die wirklich blattähnlichen bekannten Gebilde versteht und nicht zugleich auch die nur haarähnlichen Organe. Letztere kommen bei *O. cinnamomea* namentlich sehr reichlich vor; sie sind sehr lang, gegliedert und sogar ästig, stellenweise sind ihre Wände ungleich verdickt. Die Schuppen am Rhizome, von denen einige Autoren sprechen, sind Nichts als die flügelartig erweiterten, häutigen Ränder des zusammengedrückten Blattstiels. Uebrigens fehlen einem noch viel grösseren Farn, der schönen *Dicksonia Culcita*, die Spreuschuppen vollständig; auch hier vertreten gegliederte Haare die Stelle derselben.

Die Sporen aller Osmunden scheinen ganz gleichgebildet zu sein. Sie gehören zu den grössten unter den Farnen und zeichnen sich dadurch aus, dass sie ganz farblos sind und nur in ihrer Mitte einen grünen Körnerhaufen zeigen, der aber bald missfarbig wird, so dass, wie bei den Equiseten-Sporen, die Keimfähigkeit schnell verloren geht.

Herr Prediger **Heuser** schickte im vergangenen Sommer eine grosse Zahl schöner Pflanzen nach Breslau, die er um Rahway in New-Jersey gesammelt hatte. Darunter befanden sich auch eine Anzahl Farne und 3 Osmunda-Arten (*O. spectabilis* W., *O. interrupta* Sw. und *O. cinnamomea* L.), die mir von meinem Freunde, Herrn **v. Uechtritz**, in liberalster Weise mitgetheilt wurden. Da die Untersuchung der sehr schönen und vollständigen Exemplare die Naturgeschichte der *O. cinnamomea* wesentlich bereicherte, so erlaube ich mir das Wichtigste über dieselbe hier mitzutheilen.

Osmunda cinnamomea L. spec. pl. 1522. — Mich. fl. bor. amer. II. p. 273.

Syn. *O. alata* Hook. in Edinb. phil. journ. VI. 332. — *Osmundastrum cinnamomeum* Presl in Abhdlg. Böhm. Gesellschft. Wissenschft. V. (1848.) p. 326.

Folia sterilia a fertilibus plerumque distincta et dissimilia, utraque longe petiolata; lamina sterilis 1' et longior membranacea oblongo-lanceolata pinnatisecta; rachis cum petiolo dense tomentosa denique glabra. Segmenta primaria sessilia lineali-oblonga breviter acuminata pinnatipartita; laciniae approximatae ovatae et oblongae paulum apice curvatae obtusae l. acutiusculae integerrimae; nervi tertiarii furcati. Lamina fertilis contracta dense tomentosa, segmenta secundaria subteretia glomerulis sporangiorum onusta, sporangia cinnamomea.

Die zimmetfarbenen Sporangien und die sitzenden Segmente erster Ordnung unterscheiden diese Art sogleich von der *O. interrupta*. Auf die Stellung der Fructification ist weniger Nachdruck zu legen, wie wir bald sehen werden.

Der Blattstiel ist ganz am Grunde zusammengedrückt und in einen dünnen, hautartigen Flügelansatz verbreitert. Er enthält ganz am Grunde einen hufeisenförmigen Gefässbündel mit einwärts geschlagenen Enden, welche letztere nach der Spreite hin einfach gerade werden. Spindel und Blattstiel erscheinen im Querschnitte vierkantig, da beide an den Seiten und auf der Bauchfläche tief gefurcht sind. Der Ring der Sporangien ist gelblich und 3 Zellreihen hoch und 10 Zellreihen breit.

Vaterland. Die Pflanze findet sich nicht bloss in Nord-Amerika, Mexico und Guatemala, sondern auch im Amurlande, von wo sie **Maximowicz** mitbrachte und in Ostindien (Khasia), von wo sie **Hooker** fil. und **Thomson** vertheilt haben.

Die bei Rahway gesammelten Exemplare gehörten drei ausgezeichneten Formen an, die ich hier näher characterisiren will.

I. *Forma normalis.*

Constant von allen Formen die kleinste und schwächste! Derselbe Stock trägt ganz sterile und ganz fertile Blätter, von ersteren 2—6 etwa einen Fuss hohe, von letzteren 2 etwas längere. *Der Blattstiel* der *Fruchtblätter* ist über 10'' lang, dicht wollig, die Spreite lineal-lanzettförmig, $3^1/_2$—6'' lang und $3^1/_2$—6''' breit; Segmente 1. O. 13—16-paarig, 8''' lang, aufrecht abstehend, Segmente 2. O. 10 paarig. Der *Blattstiel* der *unfruchtbaren* Blätter ist 6—$6^1/_2$'' lang, die Spreite $7^3/_4$—$8^1/_2$'' lang, $2^3/_4$—$3^1/_2$'' breit. Die Segmente erster Ordnung 16 bis 18 paarig, fast gegenständig, die längsten 2 Zoll lang, das unterste Paar etwas kürzer als das folgende. Die Nerven laufen, wenn Zähne ausnahmsweise zur Ausbildung kommen, bald in die Spitzen der Zähne und Kerben, bald in die Buchten aus, eine verbindende Randvene, die **Presl** annimmt, konnte ich nie wahrnehmen.

Die Lappen, 12 Paare, stehen fast aufrecht, sind am Rande oft umgeschlagen und oft mit langen Haaren daselbst besetzt. Das unterste Paar Lappen eines jeden Segmentes erster Ordnung ist gewöhnlich etwas kürzer als das folgende und am oberen Theile der Spreite liegt der unterste Lappen der oberen Reihe dem Rücken der Spindel auf. Die Nerven dritter Ordnung finden sich zu 7 bis 8 Paaren in den Lappen.

II. *Forma dioeca.*

Das Rhizom trägt nur vollkommen fruchtbare Blätter. Die Blätter sind an 3 Fuss hoch, der Blattstiel 22'' lang und wie die Spindel, doppelt stärker als an voriger Form; die Spreite 9—14 Zoll lang, lineal-lanzettlich; Segmente erster Ordnung fast gegenständig, fast aufrecht, 20 paarig, $1^3/_4$'' lang, Segmente zweiter Ordnung 16 paarig.

III. *Forma regalis.*

Die fruchttragende Spreite wie bei *O. regalis* gebaut, an der unteren Hälfte von 8 bis 13 Paaren steriler Segmente 1. O., oben von 10—18 Paaren fruchtbarer Segmente 1. O. gebildet. Das ganze Blatt wird bis 40 Zoll hoch: der Blattstiel 21'', die Spreite 19'' (nämlich der untere unfruchtbare Theil 14, der obere fruchtbare 5'').

Die Segmente 1. O. des sterilen Theiles werden $3^3/_4$'' lang und sind meist aufrecht-abstehend; das unterste Paar etwas kürzer als das folgende. Die Lappen erscheinen in 18 Paaren und sind 4''' lang, die tertiären Nerven derselben in 9—10 Paaren.

Die Lappen der zunächst am Grunde der Fruchtrispe sitzenden sterilen Segmente fand ich oft merkwürdig verändert, nämlich entweder vorn an der Basis mit einem dreieckigen spitzen Oehrchen oder beiderseits mit einem solchen oder am Grunde oder ringsherum fiederlappig, und diese Formen sind es, welche am besten **Presl's** Behauptungen von dem Nervenverlauf seines Genus *Osmundastrum* widerlegen.

In den Abhandlungen der k. Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften im IV. Bande (1847. p. 321) und ebenda im V. Bande (1848. p. 325) bespricht **Presl** seine Genera *Osmunda*, *Plenasium* und *Os-*

mundastrum ausführlich. Er gründet sie hauptsächlich auf die Stellung der Früchte und auf den Verlauf der Venen. Wie schwankend das erste Merkmal, lehrt schon hinlänglich *Osmunda regalis*, die jährlich in der Form *interrupta* wiederkehrt, ebenso wenig constant ist hierin *Osmunda cinnamomea*, wie wir eben gesehen haben und *O. javanica* Bl., die mit derselben Fructification, wie die normale *O. regalis*, vorkommt. Ebenso hat mich wiederholte Prüfung dieser Art überzeugt, dass auch in Presl's Genus *Plenasium* der Verlauf der Venen ganz unzuverlässig und wechselnd ist; nur bei *Osmunda regalis* und ihren Varietäten scheint der Verlauf der Venen constant in die Buchten zu geschehen. In seinem vorletzten Werke (1847. p. 323) führt Presl nicht weniger als 9 Arten auf, die er zu *Osmunda* im *engeren Sinne* rechnet; nach Ansicht der Original-Exemplare sind jedoch *O. spectabilis* Willd., *O. capensis* Pr., *O. gracilis* Lk., *O. Huegeliana* Pr., *O. obtusifolia* Willd., *O. glaucescens* Lk. ganz unzweifelhaft nur Formen von *O. regalis*, und *O. glaucescens* Lk. fällt sogar vollständig mit *O. spectabilis* Willd. zusammen, wie die Originale im Königl. Herbar in Berlin beweisen, und wie A. Braun bereits dargethan hat.

Auch die Eintheilung nach den Ländern, wie sie Presl in seinem Supplement. Tent. Pterid. p. 326 beliebt hat, ist durch die Entdeckungen der Neuzeit unbrauchbar geworden, da *Osmunda cinnamomea* und *O. interrupta* in Amerika und Asien gefunden worden sind. Die *Osmunda monticola* Wall. aus Nepal ist nämlich nach einem Original-Exemplar im Königl. Berliner Herbar sicher nur *O. interrupta*. *O. regalis* kommt in Europa, Asien, Afrika und Amerika vor.

Viel einfacher und eigentlich sich von selbst ergebend wäre die Eintheilung in

1. Species pinnatae.
2. Species bipinnatae.
3. Species pinnatae, pinnis pinnatipartitis.

Anmerkung. Herr Heuser bemerkt auf den Zetteln zu *Osmunda cinnamomea*: „An den sterilen Wedeln erscheint eine unvollkommene Fructification, die längst vertrocknet ist, ehe die rechten, in der Mitte des Wurzelstockes stehenden fructificirenden Wedel erscheinen.“ — Ob damit die forma *regalis* gemeint ist, muss dahin gestellt bleiben.

Literatur.

Catalogus plantarum in Algeria sponte nascentium. Auctore **G. Munby**. Editio secunda. Londini: apud Taylor et Francis. 1866. 42 pag. 8⁰.

Die erste Ausgabe des Munby'schen Catalogs erschien im Jahre 1859, gedruckt zu Oran, wo damals der Verfasser wohnte, der nach einem mehrjährigen Aufenthalte in Algerien seit einem Jahr wieder nach England zurückgekehrt ist. Sie umfasst 2600 Arten, die 35 Seiten, in zwei Spalten, mit viel weniger compactem Drucke einnehmen, als die 2964 Arten der zweiten Ausgabe. Es ist keine kleine Aufgabe, Algerische Pflanzen, besonders die in neuerer Zeit aus der Sahara und Kabylien etc. herbeigebrachten, beschrieben zu finden, und Munby hat sich daher den Dank der Wissenschaft dadurch erworben, dass er bei den in den allgemeinen Werken noch nicht aufgeführten Arten die Schriften citirt, wie Boissier Diagnoses, Boissier et Reuter Pugillus, Bulletin de la Société botanique de France etc., wo die Sachen zerstreut sich beschrieben finden. Manche Arten sind überdies noch gar nicht beschrieben und bloss dem Namen nach oder aus den Sammlungen bekannt, worin sie vertheilt wurden. Eine andere sehr erwünschte Zugabe der zweiten Ausgabe des Munby'schen Catalogs besteht darin, dass der Verf. summarisch angiebt, wo jede Art vorkommt; diejenigen, welche in den drei Kreisen Constantine, Algier und Oran sich finden, werden durch die Ziffer 3 bezeichnet; eine weitere Abtheilung bilden die Pflanzen, die auf den nackten Hochebenen vorkommen, welche sich zur Sahara hinabsenken; ferner diejenigen der Regio atlantica, die bis zu einer Meereshöhe von 7000 Fuss sich erhebt; endlich die Arten, die der Sahara eigenthümlich sind und von denen bekanntlich mehrere sich durch die ganze Sahara bis Südpersien und zum Theil bis zum Pendjab verbreitet finden. Existirt eine Art bloss in einer der drei Provinzen Algeriens, so wird diese namentlich angeführt, was auch bei denjenigen der Fall ist, die sich bisher bloss an einzelnen Stellen gezeigt haben. Endlich wird durch die Buchstaben r, ar, rr, c, ac und cc das seltnere oder häufigere Vorhandensein jeder einzelnen Art angegeben.

Bemerken wir noch, dass unter den vom Verf. aufgenommenen Arten sich noch manche befinden, über deren näheres Vorkommen bis jetzt nichts bekannt geworden ist, sowie auch dass eine oder die andere Art, die wirklich in Algerien sich vorfindet, übersehen wurde. Unter den in der zweiten Aus-

gabe hinzugekommenen Arten finden sich besonders zahlreiche Pflanzen aus den gemässigten Theilen Europa's, welche in den verschiedenen Strichen Kabyliens aufgefunden worden sind. Bis wir einmal den von **Cosson** versprochenen Prodromus florae Algeriensis werden erhalten haben, ist gewiss der **Munby**'sche Catalog den Liebhabern der speciellen Botanik eine recht willkommene Gabe. *B.*

Pyrenomycetes Germanici. Die Kernpilze Deutschlands, bearbeitet von Dr. **Th. Nitschke.** Erster Band. Erste Lieferung. Breslau 1867. (160 S. 8°.)

Das ganze Werk soll aus 2 Bänden zu je 4—5 Lieferungen bestehen, der erste Band vor Ende 1867 erschienen sein. In der vorliegenden ersten Lieferung werden beschrieben:

1. *Xylarieae.* Xylaria Hill., Poronia Lk., Ustulina Tul., Hypoxylon Bull., Nummularia Tul.
2. *Diatrypeae.* Diatrype Fr., Diatrypella deNot., Scoptria Nke., Quaternaria Tul., Calosphaeria Tul.
3. *Valseae.* Anthostoma Nke., Valsa (Fr.).

Die Arbeiten **Tulasne's** haben gezeigt, dass alle bisherige Systematik der Pyrenomyceten auf ungenügender Grundlage aufgerichtet ist, und den Weg angeben, auf dem weiter gearbeitet werden muss. **Tulasne** selbst verfolgte diesen Weg nur an einer, zwar an sich reichen, im Vergleich zu dem gesammten Material aber immerhin kleinen Anzahl von Beispielen. Selbst die verdienstvollen Arbeiten von **de Notaris** behandeln das Material nur theilweise, sie würden auch dann nicht zureichend sein, wenn sie, was nicht der Fall ist, auf den gesammten Formenkreis der einzelnen Arten, und nicht auf die Perithecien allein Rücksicht nähmen. Eine Bearbeitung der gesammten Pyrenomyceten, zunächst wenigstens für *ein* grösseres europäisches Florengebiet, erscheint daher als wirkliches dringendes Bedürfniss.

Aus diesem Grunde begrüssen wir mit Freuden das vorliegende Buch, welches eine solche, durch den Titel bezeichnete Bearbeitung bringt. Wir sind dazu um so mehr berechtigt, als der Verf. durch die erschienene erste Lieferung zeigt, dass er seine Aufgabe nach allen Seiten hin klar erkannt, die Materialien zu ihrer Lösung sorgfältig gesammelt hat, und dass er seiner schwierigen Aufgabe durchaus gewachsen ist. Ein eingehendes Urtheil über seine Genera und Familien, in deren Aufstellung er, die vorhandenen Arbeiten benutzend, durchaus selbstständig zu Werke geht, wird selbstverständlicher Weise erst dann möglich sein, wenn das Buch in grösserer Ausdehnung vorliegt. Das Vorhandene zeichnet sich, unseres Erachtens, von früheren Bearbeitungen des Gegenstandes nicht nur durch Vollständigkeit, sondern besonders auch durch consequente Durchführung klarer Eintheilungsprincipien, durch klare, präcise und doch hinreichend ausführliche Diagnosen und Beschreibungen rühmlichst aus. In der begonnenen Weise weiter geführt, wird das Buch einen grossen Fortschritt in der Kenntniss einer ebenso umfangreichen als zur Zeit unvollständig bekannten Klasse von Gewächsen bringen, und den Botanikern, wenn sie auch nicht speciell Pilzfreunde sind, in hohem Grade willkommen sein. *dBy.*

Lehrbuch der gesammten Pflanzenkunde. Von **Moritz Seubert.** Vierte Auflage. Mit vielen Holzschn. 487 S. 8. Leipzig 1866.

Das Erscheinen einer neuen, vierten Auflage von **Seubert's** Lehrbuch zeigt, dass dieses den Wünschen und Bedürfnissen der Lernenden entspricht, und der Grund hiervon lässt sich leicht finden, denn es bietet, auf mässigem Raume zusammengedrängt, ein reiches und mannigfaltiges Lehrmaterial in verständlicher Darstellung.

Die vorliegende neue Auflage hat dieselbe Haupteintheilung wie die früheren. Die erste, etwas grössere Hälfte behandelt die allgemeine Morphologie, Physiologie und Pathologie der Pflanzen, die zweite die descriptive Botanik, Pflanzengeographie, Pflanzen-Paläontologie, nebst Geschichte und Literatur der Botanik. Wir wollen nicht darüber reden, dass die beiden letztgenannten Disciplinen doch eigentlich keine Capitel des zweiten Theiles, den der Verf. Specielle Pflanzenkunde nennt, sind. Dagegen muss vom Standpunkte des Lehrers aus und im Interesse des Lernenden bestritten werden, dass die Eintheilung des ersten Theiles eine zweckmässige und dem heutigen Stande der Wissenschaft entsprechende ist. Wir meinen dabei besonders die vom Verf. beibehaltene Trennung der „besonderen Morphologie oder Organographie, der Lehre von der Form .... der einzelnen *äusseren* .... Organe", von der „Pflanzenanatomie, der Lehre vom innern Bau der Pflanzen", nebst Zellenlehre. Unseres Erachtens ist eine Absonderung der ganzen äusseren Morphologie, d. h. der Morphologie ohne Rücksicht auf Zellenbildung und mikroskopische Untersuchung (Anatomie) zur Zeit nicht zu billigen. Sie führt zu Sätzen, welche ganz unrichtig sind, und sich, bei anderer Eintheilung, richtig und nicht

minder leicht verständlich hätten formuliren lassen, wie z. B. diese: (p. 8) „die Wurzel ist der abwärts wachsende Theil der Pflanze“ .... „der unterscheidende Character der Wurzel (vom Stengel) liegt in ihrer Wachsthumsrichtung und darin, dass sie niemals regelmässig angeordnete Blattgebilde unmittelbar trägt.“ Der Theil, dessen Anwesenheit den Hauptcharacter der Wurzel bildet, die Wurzelhaube, wird erst p. 131 ganz kurz erwähnt. Diese Eintheilung führt ferner dazu, dass die Anthere im 9. Capitel des 2. Abschnitts, der Pollen im 4. des 3ten, welcher vom anatomischen Bau der Blattgebilde handelt, beschrieben werden, und so noch vieles Andere, nicht im Interesse der Anschaulichkeit liegende.

Im Einzelnen hat sich der Verf. in sehr anerkennenswerther Weise bemüht, den Inhalt seines Buches nach neueren grösseren Lehrbüchern und anderen Quellen zu vervollständigen und zu verbessern. Aber er hat, neben dem Neuaufgenommenen, manches längst Veraltete stehen lassen. So sind „die Oberhautzellen in der Regel lufthaltig“, Kork, Periderma, Borke hätten ganz anders characterisirt und beschrieben werden müssen; der Verf. hätte wenigstens angeben sollen, warum er statt der durch v. Mohl, Nägeli begründeten, allgemein angenommenen Ansicht über die Entwicklung der Stomata die von Karsten-Sorauer bringt (p. 128) u. s. w. Möge der Verf. bald Gelegenheit haben, in einer neuen Auflage die noch vorhandenen Ungleichmässigkeiten zu beseitigen. *dBy.*

Petrus de Boer, Specimen botanicum inaugurale de Coniferis Archipelagi Indici. Trajecti a. Rh. 1866. 54 pag. 3 Tabul. gr. 4.

Der Verf. hat in dieser stattlichen Dissertation die Aufgabe gelöst, die Beschreibung der Coniferen des indischen Archipels zu vervollständigen, auf Grund neueren und vollständigeren Materials als seinem Lehrer Miquel bei Bearbeitung der Flora Ind. batavae zu Gebote stand. Die vom Verf. untersuchten Exemplare befinden sich sämmtlich in den öffentlichen Herbarien von Leyden und Utrecht. In dem ersten Theile ist enthalten die Beschreibung der 16 Coniferenspecies, welche dem Verf. aus dem bezeichneten Gebiete bekannt sind: *Pinus* Merkusii Jungh. et de Vr., P. spec.?, *Dammara* alba Rumph., *Podocarpus* latifolia Wall., Teysmanni Miq. *, Rumphii Bl., bracteata Bl., leptostachya Bl. *, amara Bl., neglecta Bl. *, Thevetiaefolia Bl. *, discolor Bl. *, eurrhyncha Miq. *, cupressina R. Br., *Dacrydium* elatum Wall., *Cephalotaxus* sumatrana Miq.. Auf den beigegebenen Tafeln sind die (oben mit * bezeichneten) vorher noch nicht abgebildeten Arten dargestellt. Drei weitere aus dem Gebiete beschriebene Species von Podocarpus hat der Verf. nicht zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Der zweite Theil behandelt die geographische Verbreitung der Coniferen des indischen Archipels und die Vergleichung seiner Coniferenflora mit der benachbarter Inseln. Der dritte Theil führt das über die Anwendung der indischen Coniferen Bekannte auf. In den Beschreibungen hat es den Ref. befremdet, dass die männlichen Blüthen (flores masculi) immer Amenta genannt werden. Möge der Verf. diesem tüchtigen Specimen noch viele ferner folgen lassen. *dBy.*

Botanik der späteren Griechen vom dritten bis zum dreizehnten Jahrhunderte. Von Dr. **Bernhard Langkavel.** — (Cum excusatione veteres audiendi sunt. Seneca nat. quaest. VI. 5, 3.) — Berlin 1866. Verlag von F. Berggold. XXIV u. 208 S. 8.

E. Meyer's Geschichte der Botanik hat für die Zeiträume, über welche sie sich erstreckt, nicht bloss einen sichern Grund gelegt, sondern auch einen wohlgegliederten Aufbau ausgeführt, in welchem man sich leicht zurechtfindet, und sie leistet auf ihrem Gebiete Aehnliches, wie etwa auf dem der Systematik die Werke der beiden De Candolle oder Endlicher's; aber wie diese, so bedarf auch Meyer's nicht hoch genug zu stellendes Werk für manche Partieen der Weiterbildung. Das wird am besten durch Monographieen geschehen. Eine solche ist die oben ihrem Titel nach angeführte, sehr dankenswerthe Schrift. Sie behandelt einen ganz beträchtlichen Zeitraum, es ist dies aber kein Feld frischer Anfänge oder auch einer gereifteren Thätigkeit, die bleibende Erfolge errungen, auf welche man weiter gebaut oder an welche man später wieder angeknüpft hätte; vielmehr empfängt man den Eindruck der Kräfteabnahme und der Dürftigkeit gegenüber einer bessern Vergangenheit. Nur ein nachhaltig gründliches, im Sammeln, Sichten und Ordnen unermüdliches Studium der Quellenschriftsteller, eine fleissige und umsichtig prüfende Benutzung aller Hülfsmittel, wie sie die Literatur und auch die Natur zur Erklärung und Erläuterung jener darbot, haben den Verf. der vorliegenden Schrift in den Stand gesetzt, ein möglichst vollständiges Bild der botanischen Kenntnisse der Griechen innerhalb der bezeichneten Zeitgrenzen zu liefern. Da es sich hierbei nach der Beschaffenheit der Quellenschriften nicht sowohl darum handelte,

was man von der Pflanzenwelt wusste oder womit man die Naturgeschichte der Gewächse bereicherte, als vielmehr nur darum, welche Pflanzen man überhaupt kannte und benutzte, so war es zweckmässig, dass der Verf. zur Erleichterung der Uebersicht eine systematische Anordnung für den Haupttheil seiner Arbeit wählte. Indem sie die Reihenfolge der Familien des Bartling-DeCandolle'schen Systems nach der 1. Ausg. der Synopsis des Pflanzenreichs von Leunis einhält, beginnt sie mit den Mimoseen und schliesst mit den Schachtelhalmen und Farnkräutern. Von den Kryptogamen sind nur die beiden genannten Gruppen berücksichtigt, die andern ausgeschlossen worden; dass auch aus diesen die späteren Griechen manche Arten kannten und benutzten, z. B. die Trüffeln, ist an sich wahrscheinlich und lässt sich wohl durch Belege aus den Schriftstellern beweisen. — Zu jeder Pflanzenart, die nach dem jetzigen systematischen Namen aufgeführt wird, citirt der Verf. zunächst besonders solche Werke früherer Autoren, in denen die auf jene Pflanze sich beziehenden Stellen der Klassiker mehr oder minder ausführlich besprochen werden; dann kommt die oft lange Reihe von Namen, unter welchen die griechischen Schriftsteller des 3. bis 13. Jahrh. die Pflanze anführen; dazu treten in der Regel kürzere oder ausführlichere Excurse, und, was sehr angenehm ist, oft vollständig mitgetheilte Citate aus seltenen Schriften, wodurch der Verf. dem Ganzen mehr Leben und anregende Abwechslung gegeben hat. In der Natur der Sache liegt es, dass die Unterbringung mancher alter Namen eine unsichere ist und bleiben wird, denn sie sind nur zu häufig Räthsel, zu deren Lösung der Schlüssel für immer verloren gegangen ist, was nicht verwundern darf, wenn man bedenkt, dass die als Quellen dienenden Schriftsteller die Pflanzen selbst nicht immer gründlich kannten und sich gewiss nicht selten Verwechslungen zu schulden kommen liessen. Oft werden auch die Namen durch Abschreiber verändert worden sein. — In der Einleitung (p. 8 bis 24) giebt der Verf. eine kurze Uebersicht über die Schriftsteller, aus denen der Bestand der botanischen Kenntnisse der späteren Griechen gewonnen wurde, und über die von ihm benutzten handschriftlichen und gedruckten Werke, vorzüglich aus der Hamburger Stadtbibliothek. Es findet sich hier manche für die Geschichte und Literaturkunde der Botanik interessante Mittheilung, z. B. über Simon Gennensis, Matthäus Silvaticus und Aluigi Anguillare. Die Angabe des Verf.s, dass in dem seltenen Werk des Anguillara: Semplici, das Register 32 Seiten haben müsse, wird durch den genauen Trew und durch Cobres bestätigt. Der Verf. meint, dass die Pariser Ausgabe von Ruellius De Natura stirpium libri tres (1536) wegen des Holzschnittes vor (nach dem Exemplare des Ref. muss es heissen: auf) dem Titelblatte der Erwähnung in der Schrift von Treviranus: Die Anwendung des Holzschnittes zur bildl. Darst. der Pflanzen, werth gewesen wäre; Treviranus nahm wohl auf diesen Holzschnitt deshalb keine Rücksicht, weil er nach seiner ganzen Anordnung und nach der Behandlung der dargestellten Pflanzen offenbar nur den Zweck und die Bedeutung einer Titelverzierung hat. *I.*

Bulletin de la Société botanique de France. Tome XIII. Paris 1866.

Enthält ausser den rein floristischen Aufsätzen, Gartenkatalogen, Literatur-Referaten, Nekrologen und Correspondenzen folgende Mittheilungen von allgemeinerem Interesse:

Comptes rendus des scéances 1. S. 1—88.

A. Gris, über die Fortpflanzungsorgane der Cycadeen. S. 10—13.

Ad. Brongniart, über die Rubiaceen-Gattung *Bikkia*. S. 40—43.

Passy, ein neuer Fundort der *Morchella bohemica* Krombh. S. 43.

Alph. DeCandolle, über die algierische *Quercus castaneaefolia*. S. 51.

Prillieux, die Natur, Organisation und anatomische Structur der Ophrydeenknollen. S. 71—74.

A. Bókétoff, der Bau der Rinde von *Betula alba*, an Exemplaren aus verschiedenen Ländern untersucht. S. 75—81.

A. Chatin, die Placentoiden, ein neues Organ der Antheren. S. 81—86.

G. Mangin, Hat die Pflanze eine Seele? Versuch einer Pflanzenpsychologie. S. 86—88. (Forts. u. Schluss im folgenden Heft.)

Comptes rendus des scéances. 2. p. 89—184.

G. Mangin. Forts. S. 89—94.

A. Clos, Einige carpologische Thatsachen. S. 95—97.

M. Bonnet. Ueber *Oxalis libyca*. S. 99—100.

H. Loret, Ueber das unter dem Namen „Herbier Magnol" bekannte Herbarium. S. 101—106.

Duval-Jouve, Das Linné'sche Herbarium u. die französischen Gramineen nach Parlatore's, Hartmann's und Munro's Arbeiten. S. 106—135.

André, Ueber einen eigenthümlichen Fall aus der Pflanzenteratologie. S. 138—142.

Goumain-Cornille. Episoden aus einer Reise in Savoien und Norditalien, bezüglich der Langlebigkeit gewisser Bäume. S. 142—146.

Lefranc, Botanische, chemische und toxicologische Untersuchung über *Atractylis gummifera*. S. 146—157.

G. Mangin, s. o. Schluss. S. 157—168.

Martins, Ueber die luftführenden Wurzeln (oder Schwimmblasen) der wasserbewohnenden Arten der Gattung Jussiaea. S. 169—182. (Siehe unser Specialreferat.)

Idem, Ueber die Synonymie und geographische Verbreitung der *Jussiaea repens* L. S. 183—184. (Forts. im nächsten Heft.)

Session extraordinaire à Annecy. p. I—CXCII.

Bouvier, Ueber die Herkunft der Alpenpflanzen und die Artenfrage. XIII—XIX.

Clos, Einige Untersuchungen über *Silybum Marianum* und *viride*. XLI—XLIV.

Des Étangs, Ueber einen Ranunculus der Section Batrachium. XLVII.

Perrier, Ueber die Beblätterung des *Lathyrus Aphaca*. LIX.

Anjubault. Ueber *Carex microstachya* Ehrh. XCI—XCII.

de Martin, Ueber die Käsegährung. CXXI—CXXVIII.

Timbal-Lagrave, Ueber *Vicia Sallei* n. sp. CXLIX—CLI. *R.*

W. Hofmeister, Die Lehre von der Pflanzenzelle. — Des Handbuchs d. physiol. Botanik, in Verbindung mit A. de Bary, Th. Irmisch, J. Sachs herausgegeben v. **W. Hofmeister** I. Bandes 1. Theil. Leipzig 1867. 8. 404 S. Mit 50 Holzschn.

C. Nägeli und **S. Schwendener,** Das Mikroskop. Theorie u. Anwendung derselben. Leipzig 1867. 1. u. 2. Theil. 8. 654 S. Mit 267 Holzschn.

Wir wollen eine Anzeige dieser beiden Bücher nicht versäumen, unterlassen es aber, eine Uebersicht ihres Inhalts zu geben, da sie selbstverständlich in den Händen jedes Botanikers sind, der für Anatomie und Physiologie der Pflanzen irgend Interesse hat, und zu hoch stehen, um einer Empfehlung zu bedürfen.

Abhandlungen herausgegeben von dem Naturwissenschaftlichen Vereine zu *Bremen*. I. Bd. 1. Hft. Bremen 1866. 8.

Enthalten von Botanischen Arbeiten:

F. Buchenau, Nachträge und Berichtigungen zur Flora Bremensis pag. 1.

W. O. Focke, Ueber *Lolium festucaceum* p. 47. (Vgl. Botan. Zeitung 1864. No. 16 u. 19.)

F. Buchenau, Ueber das Vorkommen von zwei Hüllblättern am Kolben und über die Keimung von *Richardia* (*Calla*) *aethiopica* (L.) pag. 51. Mit Tafel I.

Sammlungen.

Unter dem Titel *Reliquiae Mailleanae* wird eine Collection von etwa 1800 Pflanzenspecies aus Europa, Algerien, Klein-Asien und Syrien zum Verkaufe angeboten. Die Bestimmungen hat Hr. **Cosson** revidirt. Preis der Centurie 10 Frcs.; zu beziehen von Hrn. **L. Kralik**, Rue du grand Chantier Nr. 12, Paris.

Neuholländische Pflanzen, gesammelt von Frau **Amalie Dietrich**, am Brisbane River, Col. Queensland, im Auftrage der Herren J. C. Godeffroy u. Sohn in Hamburg. Dies der Titel des Catologs, der die erste Liste der Doubletten aus den Collectionen genannter Sammlerin bringt. Er umfasst „sämmtliche Farne und Polypetalen, die Monochlamydeen und Gamopetalen.“ Ein zweiter Catalog wird den Beschluss, vorzüglich die Monocotylen und Zellenkryptogamen, enthalten. Fernere Sammlungen werden erwartet. — Die Bestimmungen wurden, mit wenigen Ausnahmen, von Prof. **H. G. Reichenbach** gemacht.

Aus dem (364 Nummern umfassenden) Cataloge „können Sammlungen von bis zu circa 350 Arten geliefert werden“, zu 10 Thlr. Preuss. Cour. die Centurie. Aufträge besorgt Custos **J. D. E. Schmeltz** jun. pr. Adr.: Herrn J. C. Godeffroy u. Sohn.

Gesellschaften.

Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur. Botanische Section. Sitzung vom 13. December.

Vorgezeigt wird ein von Herrn Stadtrath **Müller** eingesandtes Exemplar von *Ficus stipulata* mit Früchten; die fructificirenden Zweige sind durch bei

Weitem grössere Blätter von den sterilen ausgezeichnet. Hr. Dr. phil. **Schneider** theilt das Recept der Giessener Conservations-Flüssigkeit für pflanzliche Objecte mit.

Prof. **F. Cohn** theilt seine Untersuchungen über Physiologie und Systematik der Oscillarineen und Florideen mit, über welche wir den ausführlichen Bericht bringen werden.

Bücheranzeige.

Laut gedrucktem Prospectus sind bei **F. Savy**, Rue Hautefeuille 24. in Paris, die 1. und 2. Lieferung zu haben von:

Icones ad Floram Europae novo fundamento instaurandam spectantes. Auctoribus **Alexi Jordan** et **Julio Fourreau**.

Das Werk soll, in colorirten Kupferstichen, die Abbildung bringen

1) der neuen und kritischen Species, welche **A. Jordan** aufgestellt hat in seinem Pugillus plantarum novarum, praesertim gallicarum und Diagnoses d'espèces nouvelles ou méconnues.

2) Derjenigen Arten, welche die Fortsetzung letztgenannter Schrift enthalten wird, und das Breviarium plantarum novarum, dessen erstes Heft unter der Presse ist.

3) Neue und kritische, noch nicht abgebildete Arten anderer Autoren.

Monatlich sollen 1 — 2 Lieferungen erscheinen, die Lieferung zum Preise von 9 Francs.

Kurze Notiz.

Laut einem im November 1866 ausgegeben Bericht besteht seit 23. October 1864 zu *Landshut* ein Botanischer Verein, der, neben einer Anzahl correspondirender und Ehrenmitglieder, dermalen 39 ordentliche Mitglieder zählt. Es ist erfreulich in dem Berichte zu lesen, dass der Verein nicht nur die Erforschung der Localflora und Anlegung von Sammlungen betreibt, sondern womöglich jedes Jahr einen Kurs über allgemeine Botanik veranstaltet.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 5. 1. Februar 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber die Frage: Folgt der Entwickelungsgang beblätterter Stengel dem langen oder dem kurzen Wege der Blattstellung?

Von

W. Hofmeister.

Die Möglichkeit, alle in der Natur vorkommenden Blattstellungsverhältnisse auf eine, die Achse umlaufende Schraubenlinie, oder (bei Wirtelstellungen) auf mehrere unter sich parallele Schraubenlinien zu beziehen; — die Wahrnehmung, dass die jüngsten Blätter aus dem Vegetationspunkte der Achse sehr regelmässig in der Aufeinanderfolge hervortreten, welche einer Fortführung jener Schraubenlinie entspricht *); — diese beiden Umstände scheinen darauf hinzuweisen, dass die Massenzunahme der Achsenorgane schraubenlinig an denselben fortchreite; dass das gesammte Wachsthum der Stengel, in tangentialschiefer Richtung aufsteigend, Umläufe um den Stengel beschreibe, welche den Umgängen der Blattstellung entsprechen. So ist dieses Verhältniss vom Begründer der Lehre von der Blattstellung als selbstverständlich aufgefasst worden; und soweit auf Beobachtung der Entwickelungszeit von Blattorganen gegründete Erörterungen seither angestellt wurden *), hat man Schimper's Gedankengang einfach weiter verfolgt, wesentlich nur die bereits von Schimper gestellte, in der Ueberschrift dieses Aufsatzes ausgesprochene Frage behandelnd.

Die directe Untersuchung der Entwickelung von Blättern gewährt nur wenige Anhaltspunkte zur Entscheidung dieser Frage. Neu sich bildende Blätter treten mit der von der Medianlinie geschnittenen Stelle des Vorrandes (mit ihrer Spitze) zuerst über den Umfang des Achsenendes hervor. Von dieser am Weitesten hervorragenden Stelle aus rückt das Hervorwachsen aus der Stengelfläche meist sehr gleichmässig nach den Endpunkten der Einfügungsstelle des Blattes hin vor. Weder der — dem kurzen Wege der sog. Blattspirale nach bemessen — vordere Rand der Blattbasis zeigt dabei ein Voranseilen der Entwickelung vor dem hinteren, noch ist das Umgekehrte der Fall. Die Einfügungsstellen der Blätter, auch diejenigen sehr junger, verlaufen fast überall genau transversal, rechtwinklig zu der durch die Längsachse des Stammes gelegten Medianebene des Blattes **); und wo die Anheftung von Blättern tangentialschief ist, wie u. A. bei den oberen Blattreihen, den Oberblättern der sogen.

*) Für die in eine einzige Schraubenlinie geordneten vegetativen Blätter gilt diese Regel ohne Ausnahme; so auch für viele Wirtelstellungen, während bei anderen (nicht nur wie längst bekannt die Ausbildung, sondern auch) die Aufeinanderfolge des Hervortretens der einzelnen Blätter von Blattquirl zu Blattquirl die Richtung wechselt (vergl. N. C. Müller in Pringsheim's Jahrb. 5, p. 22 des Aufs. ff.). Bei der Entwickelung mancher Blüthenblätter und Hochblätter kommt es vor, dass tiefer stehende Blätter später über den Umfang der Achse sich erheben, als höher entspringende: so die Staubblätter von *Capparis*, die obern Blätter der Cupula von *Quercus*, welche letztere viel später auftreten, als die Perigonblätter und Carpelle.

*) Die Untersuchung Naumann's „über den Quincunx als Grundgesetz der Blattstellung", Leipzig 1845, welche einen anderen Standpunkt vertritt, beschäftigt sich nur mit der Betrachtung fertiger Zustände.

**) Eine Ausnahme machen die allerjüngsten Blattanlagen, aber nur diese, nicht die etwas älteren, schief dreizeilig beblätterter Laubmoose, wovon weiter unten.

unterschlächtigen Jungermannien *) (*Alicularia*, *Jungermannia*, *Lophocolea* z. B.), da steht die schiefe Anheftung in offenbarer Beziehung zur Gravitation: die Neigung der Insertionsstreifen der Blätter geht an jeder Stengelhälfte von oben nach unten. Wollte man die Streifen auf Schraubenlinien beziehen, welche um den Stengel verlaufen, so würden diese Schraubenlinien einander gegenläufig sein.

Dagegen findet sich überaus häufig die Erscheinung, dass ein Blatt, oberhalb seiner Einfügungsstelle beträchtlich verbreitert, mit dieser Verbreiterung höher stehende Blätter in regelmässiger Weise deckt; in vielen Fällen diese vollständig umfasst und in sich selbst spiralig eingerollt ist. Unter Umständen ist eine derartige Verbreiterung des Grundes stengelumfassender Blätter eine Strecke weit der Stengelaussenfläche angewachsen. Dann erscheint die Einfügungsstelle des Blattes breiter als der Umfang eines transversalen Durchschnitts des Stengels: der Einfügungsstreifen beschreibt eine, etwas mehr als einen Umgang um den Stengel darstellende Schraubenlinie. So bei manchen Umbelliferen, Juncaceen. Diese Schraubenlinie und jene Einrollung folgen in den eben genannten Beispielen, und auch vielfach sonst, dem *langen* Wege der Blattstellung. Daraus schliesst **Schimper**, dass das einzelne Blatt selbst mit dem einen Rande früher, als mit dem anderen entstanden sei, und dass dieses Fortschreiten des Wachsthumes den langen Wege der Blattstellung einhalte **). Diese Folgerung führt zu dem weiteren Schlusse, dass bei den Gräsern und anderen Gewächsen, deren Blätter wechselwendig gerollt sind, die Wendung der Blattstellungsspirale von Blatt zu Blatt in die entgegengesetzte umschlage ***). Aber es stimmt die Rollung und Deckung der Blätter nicht weniger Gewächse mit dem kurzen Wege der Blattstellung überein; ist sie bei den Laubblättern der Umbelliferen und Junci *eutopisch* (**Schimper**), so ist sie dagegen z. B. bei den Kelchblättern der Dikotyledonen mit pentamerer Blüthe und deckender Knospenlage *metatopisch*, dem langen Wege der Blattstellung entgegen. Die Zeugnisse für und wider sind ungefähr gleich zahlreich und gleich gewichtig.

Ein neuer Weg zur Entscheidung der Frage schien sich in der Untersuchung der Zellenfolge solcher Achsenenden zu eröffnen, welche eine einzige verkehrt dreiseitig-pyramidale Scheitelzelle besitzen, wie viele Farrn, die Equiseten, die meisten Laubmoose und beblätterten Jungermannien. Der Augenschein zeigt, dass von diesen Scheitelzellen Gliederzellen (Segmentzellen) in der Weise abgeschieden werden, dass die Scheitelzelle durch geneigte Wände sich theilt, welche successiv je einer ihrer Seitenwände parallel sind. Verbindet man die Mittelpunkte der freien Aussenflächen der horizontalen Projection einer Reihe von Gliederzellen durch gerade Linien, so erhält man ein System sich an einander schliessender Chorden einer Spirale, welche dem kurzen Wege der Blattstellung gleichläufig ist, und deren durch die Chorden bezeichneten Abschnitte bei den Muscineen je der kleinen Divergenz entsprechen. Diese Uebereinstimmung entscheidet noch nichts; denn es lässt sich jene Spirale auch in umgekehrter, in dem langen Wege der Blattstellung gleichsinniger Richtung führen; und da die Theilungswände der Scheitelzellen in allen Fällen bei ihrem ersten Auftreten der Seitenfläche derselben parallel sind, welcher sie sich zukehren, so kann die nahe Nachbarschaft zweier dem kurzen Wege nach an einander grenzender Segmentzellen nicht dafür entscheidend sein, dass die Volumzunahme des Achsenendes dem kurzen Wege der Blattstellung folge. Wohl aber würde es erlaubt sein, einen derartigen Schluss zu ziehen, wenn in allen beobachteten Fällen das weitere Wachsthum der Segmentzellen auf dem kurzen Wege vorschritte; der Art, dass die freie Aussenfläche der Zellen an dem Rande, welcher diesem Wege nach der hintere ist, früher an Höhe zunähme, als an dem entgegengesetzten. An Achsen mit schief dreizeiliger Stellung der Blätter und mit sehr flacher Scheitelgegend kann die zeitigere Verbreiterung des einen Seitenrandes einer Segmentzelle (beziehendlich des aus ihrer Vermehrung hervorgegangenen Zellencomplexes) in der That unschwer beobachtet worden. Die ersten in dieser Richtung angestellten Untersuchungen lieferten mir ziemlich durchgehends das Ergebniss, dass das Wachsthum der Segmentzellen auf dem kurzen Wege der Blattstellung vorrücke *). Aber die Häufung der Beobachtungen hat gezeigt, dass sowohl bei *Aspidium Filix mas* und *spinulosum*, als auch

*) **Nees v. Esenbeck**, Naturgesch. europ. Lebermoose 1, p. 23. Die monströse dort gegebene Erklärung der Unterschlächtigkeit aus der Rechtsumläufigkeit, der Oberschlächtigkeit aus der Linksumläufigkeit der Blattspirale verdient keine ernste Discussion. — Uebrigens findet sich bei oberschlächigen wie unterschlächtigen Jungermannien an dem nämlichen Individuum an verschiedenen Sprossen diese und jene Wendung der Blattstellung.

) **C. Schimper, über Symphytum p. 77.

***) Ebend. p. 85.

*) Abh. Sächs. G. d. W. 5, p. 636; für *Polytrichum* noch 1865; — **Hofmeister**, Handbuch 1, p. 139.

bei ***Polytrichum*** mitunter das entgegengesetzte Verhältniss vorkomme; bei jenen Farrnkräutern nur vereinzelt und selten, bei ***Polytrichum formosum*** etwa im Verhältnisse von 1 : 6 *). Also auch hier ein nicht entwirrbarer Widerspruch: die scheinbar schroffst entgegengesetzten Verhältnisse an verschiedenen Individuen derselben Pflanzenform, deren bekannt gewordene Lebensbedingungen genau die gleichen waren.

Das unlösliche Räthsel, welches diese Frage darzubieten scheint, ist lediglich in einer unrichtigen Stellung derselben begründet. Die schraubenlinige Anordnung der Blattinsertionen und die derselben entsprechende Aufeinanderfolge des Hervortretens der jüngsten Blätter aus der Achsenspitze brauchen durchaus nicht ohne Weiteres als ein Ausdruck des Fortschreitens der Massenzunahme der Achse in der gleichen schraubenlinigen Richtung betrachtet zu werden. Wenn die Blattorgane an der Spitze einer wachsenden Achse in bestimmtem Rhythmus und auf äquidistanten Längsstreifen der Achse nach einander sich entwickeln, dann werden ihre Insertionsstellen in eine fortlaufende Schraubenlinie (oder wenn mehrere Blätter in gleicher Höhe hervorsprossten, in mehrere parallele Schraubenlinien) fallen, auch wenn das longitudinale und das peripherische Wachsthum des Stammes der Achse desselben parallel und zu ihr rechtwinklig vorrücken; gleichviel ob dieses Vorrücken im ganzen Umfange des Stammes gleichmässig geschieht, oder an einzelnen Kanten desselben mit gesteigerter Intensität. Ein vorurtheilsfreier Ueberblick der bekannten unzweideutigen Thatsachen zeigt, dass gar kein Grund vorliegt, eine andere Richtung des longitudinalen Vorschreitens der Massenzunahme wachsender Achsen anzunehmen, als eben die der Achse parallel vorschreitende; keine andere des peripherischen Wachsthums, als die zur Achse senkrechte (radiale oder tangentale).

In erster Reihe ist die Thatsache von Bedeutung, dass alle mit einer einzigen Scheitelzelle gekrönten Endigungen blattloser Achsen, und alle ebensolche Stengelenden, welche die Ursprungsstellen der jüngsten Blätter in Form eines schlanken Paraboloids weit überragen, ausnahmslos einen genau transversalen, zu den Längskanten des Stengels rechtwinkligen Verlauf der oberen und unteren Ränder der freien Aussenflächen der Segmentzellen, oder der Zellencomplexe — ***Stengelsegmente*** **) — zeigen, welche von je einer Segmentzelle abstammen. Dies ist eine ganz allgemeine Erscheinung, in Bezug auf welche volle Einstimmigkeit unter den zahlreichen, an Achsen mannigfaltigster Art angestellten Beobachtungen verschiedener Forscher besteht. Nur einige Beispiele: Fruchtanlagen von Laubmoosen, Stengelenden von ***Salvinia***, ***Equisetum***, ***Selaginella***, ***Niphobolus***, ***Polypodium Dryopteris***, ***Pteris aquilina***. Aehnlich verhalten sich weit über die jüngsten Blattanlagen vorragende Achsenenden, deren Scheitelregion von einer Gruppe kleiner Zellen eingenommen wird. Sie zeigen oft sehr deutlich eine Anordnung der Zellen der Aussenfläche in zur Achse rechtwinklige Quergürtel: so die Enden junger Inflorescenzachsen von ***Secale***, ***Triticum***, ***Poa*** und anderen Gräsern. die Enden vegetativer Sprosse von ***Myriophyllum*** und ***Ceratophyllum***. Bis dicht zur Spitze des Vegetationspunktes beblätterte Achsen mit einziger Scheitelzelle, deren Blätter in zwei oder drei senkrechten Längsreihen stehen und nur wenig in die Dicke wachsen, lassen in dem transversalen Verlauf der parallelrandigen Insertionsstreifen der Blätter, der allerjüngsten so gut als der älteren deutlich erkennen, dass die Stengelsegmentzellen (deren jede zu einem Blatte auswächst) durch den Längskanten des Stammes parallele Längswände, und durch zu diesen Kanten rechtwinklige Querwände umgrenzt sind: so unter den Laubmoosen ***Fontinalis antipyretica*** *), unter den Jungermannieen ***Frullania dilatata***, ***Madotheca platyphylla***, ***Calypogeia Trichomanes*** **), ***Lepidozia reptans***.

Daneben bestehen noch in vielen Achsen mit einziger, nach zweien oder dreien Richtungen hin Segmentzellen abscheidender Scheitelzelle Einrichtungen, Vorgänge des Wachsthums und der Vermehrung von Zellen, welche dahin führen, dass der Stengel, der dicht unter der Scheitelzelle aus zwei oder drei in verschiedener Höhe liegenden Segmentzellen besteht, weiter abwärts eine Zusammensetzung aus scheibenförmigen, über einander gestellten Zellenflächen erhält; aus Scheiben, welche mindestens im Centrum des Stengels von nur einer Zellschicht gebildet werden, und welche, wenn sie auch in jüngeren Theilen des Stengels eine in der Mitte vertiefte (keilmantelförmige, hohlpyramidale bis hohlparaboloïdische) Form haben, durch späteres stärkeres Längenwachsthum der axilen Region des Stengels endlich in die plane, zur Achse senkrechte übergeführt werden. Diese Modification des Aufbaues der Achse aus Zellen findet auch an blattlosen Achsen, und an beblätterten häufig oberhalb

*) N. Müller in Pringsh. Jahrb. 5; daselbst Taf. 25. Fig. 2 sehr genaue Abbildung.

**) Pringsheim in dessen Jahrb. 3, p. 491.

*) Lorentz, Studien üb. Laubmoose, Taf. 3. Fig. 20.

**) Hofmeister in Pringsh. Jahrb. 3. Taf. 8. Fig. 5, 6.

der Stelle statt, an welcher das jüngste Blatt über den Umfang des Achsenendes heraustritt. Sie vollzieht sich entweder in der Art, dass das Längenwachsthum der axilen Region der Stammspitze dasjenige der peripherischen Theile von vorn herein erheblich überwiegt. Dadurch wird die Neigung der oberen und unteren Grenzflächen der Stengelsegmente zur Stengelachse zeitig herabgedrückt; jene Grenzflächen werden zur Stengelachse nahezu senkrecht gestellt; die Anordnung der Stengelsegmente wird eine treppenstufenähnliche. Wenn jetzt in jedem der Stengelsegmente — einzelligem oder mehrzellig gewordenem — eine Zellvermehrung mittelst Bildung transversaler, den oberen und unteren Grenzflächen des Segments paralleler Scheidewände erfolgt, so erscheint fortan der Stengel aus Zellenscheiben zusammengesetzt, deren jede bei zweischneidiger Form der Stengelscheitelzelle aus der oberen Hälfte eines jüngeren und der unteren Hälfte eines älteren Stengelsegments besteht, oder umgekehrt; — während bei dreiseitig-verkehrt-pyramidaler Form der Stengelscheitelzelle jede Zellscheibe des Stengels nach zweimaliger transversaler Theilung jedes Segments aus der oberen Theilhälfte eines Segments aus der ältesten, der mittleren Theilhälfte eines Segments aus der zweiten, und der untersten Hälfte eines Segments aus der jüngsten der drei Längsreihen von Segmentzellen besteht, zu welchen die von der Scheitelzelle abgeschiedenen Gliederzellen sich ordnen. So bei zweischneidiger Form der Scheitelzelle bei den Fruchtanlagen der Laubmoose, den Stengelenden von *Salvinia* und *Selaginella*; bei dreiseitiger in den Wurzeln der Equiseten und Aspidien. — Wo dagegen das Längenwachsthum der axilen Gegend der Stengelspitze vorerst weit hinter dem Wachsthum der peripherischen Theile zurückbleibt, wo demgemäss die Stengelsegmente eine zur Stengelachse stark geneigte Lage lange andauernd behalten, da führt die transversale Theilung sämmtlicher Zellen eines Segments nicht unmittelbar zur Bildung von scheibenförmigen, in der Mitte vertieften, aus je einer Zellenfläche bestehenden Querabschnitten des Stengels, sondern es ist dabei eine dieser Zelltheilung nachfolgende, oder auch ihr vorausgegangene, Vermehrung der Zellenzahl jedes Segments in radialer und tangentaler Richtung betheiligt. Die Zellen des Vegetationspunktes sind dann in einiger Entfernung von der Scheitelzelle in concentrisch schaliger Ordnung zusammen gruppirt: in doppeltgekrümmte, annähernd paraboloïdische Flächen, deren Concavität dem Scheitelpunkte des Stengels zuwendet ist. Bei zweischneidiger Form der Scheitelzelle und bei Anordnung der Segmente in zwei Längsreihen besteht eine der kappenförmigen Zellscheiben dann z. B. aus sämmtlichen Zellen der oberen Hälfte eines Segments und den Zellen der oberen Hälfte des nächstälteren Segments, abzüglich der innersten Zelle oder Querreihe von Zellen; oder aus sämmtlichen Zellen der unteren Theilhälfte eines Segments, der innersten Zelle oder Zellenreihe der oberen Hälfte desselben Segments, und allen Zellen der unteren Hälfte des nächstjüngeren, entgegengesetzt geneigten Segments. So bei den Stengelenden der *Pteris aquilina*. Bei dreiseitiger Form der Scheitelzelle und dreizeiliger Ordnung der Segmente treten die durch zweimalige Quertheilung gebildeten Theilhälften derselben in der nämlichen Weise, wie bei schlanker Form des Stengelendes zur Bildung einer kappenförmigen Scheibe zusammen: so bei Farrnkräutern mit dreizeiliger Blattstellung. Daneben ist es eine sehr verbreitete Erscheinung, dass Gruppen von je drei auf einander folgenden Segmenten, die Segmente je eines Umganges (vom ersten Umgange in der Anfangszelle des Organs an gerechnet) in ihrem Längenwachsthum sich annähernd gleich verhalten, und zusammengenommen eine Zone des Stengels, eine (meist mehrschichtige, in sich in eben erörterter Weise zusammengesetzte) Zellenscheibe von Form einer Hohlpyramide oder eines Paraboloïdmantels darstellen. Die Theilung der Scheitelzelle in die erste Segmentzelle des nächsten Umgangs und eine neue Scheitelzelle ist von der Bildung der oberen Wand der letzten Zelle des nächst vorhergehenden Umlaufs durch eine Periode des Längenwachsthums der Scheitelwölbung getrennt, welches intensiver ist, als das Längenwachsthum derselben, das zwischen der Bildung zweier Segmentzellen des nämlichen Umganges erfolgt; und es ist ferner der Eintritt intensiveren Längenwachsthums in den Segmentzellen eines neu gebildeten Umgangs von dem gleichen Eintritt in der letzten Zelle des nächstniederen Umgangs durch eine merkliche Pause geschieden. So grenzen sich die Segmentumgänge schärfer von einander ab. Dies geschieht nur in mässigem Grade und nicht vollständig in der Knospenregion der Stengelenden der Laubmoose, der Stengel- und Wurzelenden der Farrnkräuter mit dreizeiliger Blattstellung. In der axilen Region des Stengels der Hypneen und Sphagnen wird dadurch die stufenartige Anordnung der (zunächst sich nicht quer theilenden) inneren Theilzellen der Segmente fast vollständig ausgeglichen: sie erscheinen in einiger Entfernung vom Scheitel in den Stengel quer durchsetzende, nach oben schwach concave Platten geordnet. In eminentester Weise aber zeigt sich die Annäherung zur Gleichartigkeit des Längenwachsthums der Glieder je eines Segmentumganges bei

den Equiseten, wo die drei ursprünglich verschieden hohen Gliederzellen eines Umgangs in mässiger Entfernung von der Scheitelzelle mit ihren Aussenflächen mathematisch genau einen Gürtel des Stengels darstellen *), während in der Stengelachse die Differenz der Höhe dauernd beträchtlich bleibt. An Knospen, deren Längenwachsthum wenig energisch ist, erfolgt diese Ordnung der Segmentzellen eines Umgangs zum Gürtel näher an der Scheitelzelle, als an Knospen sehr intensiven Längenwachsthums. — Bei Pflanzen mit wirteliger Stellung der Blätter, deren Stengelspitze mit einer einzigen Scheitelzelle endigt, steht die Wirtelbildung in Beziehung zu der auf die eine oder die andere Weise erfolgende Bildung von Stengelzonen. So entspringen bei *Salvinia natans* die drei Blätter eines jeden der unvollständig alternirenden dreigliedrigen Wirtel aus einer Querscheibe (Zellenplatte) des Stengelendes, die halb aus der oberen Hälfte eines Stengelsegments, halb aus der unteren Hälfte eines anderen gebildet ist **); so giebt bei *Equisetum* je ein Zellengürtel, der aus einem Segmentenumgange entstandenden ist, einem Blattwirtel den Ursprung ***).

(*Fortsetzung folgt.*)

Literatur.

I generi delle Ciperoidee Europee. Memoria scritta da **T. Caruel** in occasione del concorso per la cattedra di botanica e la direzione dell' orto botanico nella R. università di Napoli. Firenze novembre 1866. 4. 31 S.

Diese Abhandlung ist, wie der Titel besagt, bei Gelegenheit der Bewerbung des Verf.s, dessen Schriften und amtliche Laufbahn am Schlusse verzeichnet sind, um den durch Gasparrini's Tod erledigten Lehrstuhl der Botanik in Neapel veröffentlicht. Wir ersehen aus diesem Verzeichnisse, dass der durch tüchtige Arbeiten auf mehreren Gebieten der Botanik, namentlich aber durch seinen 1864 erschienenen Prodromo della Flora Toscana rühmlich bekannte Verf. kürzlich das Programm einer von ihm zu bearbeitenden Flora Italiens ausgegeben hat; gewiss ein dankenswerthes Unternehmen, da das Bertoloni'sche Werk schon beim Erscheinen veraltet war und das Parlatore'sche, seiner ganzen Anlage nach, so langsam fortschreitet, dass es noch lange auf seine Vollendung warten lassen dürfte. In gegenwärtiger Abhandlung bespricht der Verf. die Grundsätze, nach denen er in seiner Arbeit die Gattungen der Cyperaceen aufgefasst hat. Das Resultat einer organographischen Musterung der Familie, welche eine gründliche morphologische Durchbildung und ein eindringendes Studium des Gegenstandes verräth, ist die Annahme folgender Charaktere als von generischer Bedeutung (abgesehen von der Eintheilung in die beiden Gruppen *Scirpeae* und *Cariceae* nach dem Vorhandensein von meist hermaphroditischen Blüthen in einfachen Aehrchen oder von getrenntgeschlechtlichen, an denen die weiblichen immer in zusammengesetzten Aehrchen angeordnet sind):

1) Die zweizeilige oder spiralige Anordnung der Deckblätter (Scirpeae);
2) die Gleichartigkeit derselben oder die verschiedenartige Ausbildung der unteren (Scirpeae);
3) das Offensein des secundären Deckblatts (Cariceae) oder sein Verwachsen zu einem geschlossenen Schlauche (Verf. nimmt mithin die Kunth'sche Erklärung des Carex-Schlauchs an);
4) die Vergrösserung der Perigontheile nach der Blüthezeit (Eriophorum);
5) die Ab- oder Anwesenheit von Staminodien (für solche werden bei Fuirena die bisher Perigonschüppchen genannten Organe erklärt, welche bei *F. umbellata* deutlich oberhalb der Staubblätter stehen sollen);
6) das Fehlen oder Vorhandensein einer den Griffel vom Fruchtknoten trennenden Einschnürung (Heleocharis);
7) das Fehlen oder Vorhandensein eines die Frucht bekrönenden Griffelrestes;
8) die Natur der Frucht, Achaenium oder Drupa (Cladium).

Durch Anwendung dieser Charaktere gelangt der Verf., der Zersplitterung der Gattungen, wie sie in Deutschland besonders Nees und Link, in Italien Parlatore vertreten haben, gegenüber, zu einer in den meisten Fällen mit der Koch'schen übereinstimmenden Begrenzung der Gattungen; nur in Folgendem weicht Caruel von der Classification der Synopsis fl. germ. et helv. ab: *Schoenus mucronatus* L. wird als *C. capitatus* Vandelli zu *Cyperus* gestellt. Die Gattung *Blysmus* Panzer wird von *Scirpus* getrennt und *Scirpus pauciflorus* zu ersterer gestellt (die einzige classificatorische Neuerung, welche wir unbedingt tadeln müssen, da diese

*) Reess in Nägeli u. Schwendener das Mikroskop 2, p. 593.

**) Pringsheim in dessen Jahrb. 3. Taf. 24, 25.

***) Reess a. a. O.

Art offenbar mit *S. caespitosus* und *alpinus* weit näher verwandt ist als mit *Blysmus compressus* und *rufus*). *Elyna* wird mit *Kobresia* vereinigt.

In seiner Darstellung macht der Verf., neben einigen, classificatorische Principien betreffenden Betrachtungen, bei denen wir ihm zum Theil nicht folgen können, einen beherzigenswerthen terminologischen Vorschlag. Er tadelt mit Recht, dass der Ausdruck oppositus in folia opposita und stamina petalis opposita etwas durchaus Verschiedenes, ja Entgegengesetztes bezeichnet, und schlägt für den letzteren Fall vor, dies Wort durch contrapositus zu ersetzen. Mit gleichem Rechte verwirft er die Termini calamus und folia radicalia; der für letztere von ihm angewandte Ausdruck epigaea scheint uns dem bei uns längst in Gebrauch befindlichen basilaria nachzustehen, da man bei epigaea zunächst nur an einen Gegensatz gegen hypogaea denken möchte. Dr. **P. Ascherson.**

Gesellschaften.

F. Cohn, *Ueber Oscillarineen und Florideen.*

In der Sitzung vom 13. December der Botanischen Section der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur berichtete der Secretär der Section, Prof. Dr. **Ferdinand Cohn**, nachstehende Ergebnisse seiner neueren Untersuchungen über Physiologie und Systematik der Oscillarineen und Florideen:

1) Der spangrüne Farbstoff der *Oscillarineen* Kg., das *Phycochrom* Näg. ist ein zusammengesetzter Körper, bestehend aus einem grünen, in Wasser unlöslichen, in Alcohol und Aether löslichen Stoff, dem *Chlorophyll* — und aus einem in Wasser löslichen, in Alcohol und Aether unlöslichen Stoff, dem *Phycocyan* Cohn (nicht identisch mit dem *Phykokyan* Kützing, welches synonym mit *Phycochrom* Nägeli, noch mit dem *Phycocyan* Nägeli, welches der blaugrünen Modification des *Phycochrom* entspricht).

2) In den lebenden Zellen sind beide Farbstoffe zu einer Mischfarbe, dem *Phycochrom* Nägeli verbunden; durch das Absterben aber verändern sich die diosmotischen Verhältnisse des Zellinhalts, in Folge dessen das *Phycocyan* in dem durch Endosmose von aussen eindringenden Wasser sich löst und später durch Dialyse als blaue Flüssigkeit austritt, während das Chlorophyll in den Zellen zurückbleibt.

3) Die charakteristischen Eigenschaften der wässerigen *Phycocyan*-Lösung sind ihre überaus lebhafte Fluorescenz in Carminroth, welche durch Erwärmen wie durch die verschiedensten Reagentien zerstört wird; ihre Zerlegung in Wasser und Farbstoff in den Capillarräumen des Filtrirpapiers; ihre Trübung und Entfärbung durch Kochen; ferner wird das *Phycocyan* durch Alcohol, Säuren und Metallsalze als blaue, durch Kali und Ammoniak als farblose Gallerte aus seiner Lösung ausgefällt (vermuthlich eine Säure).

4) Die purpurrothen oder violetten *Phycochromalgen* enthalten *Phycochrom*, welches, aus *Chlorophyll* und einer rothen oder violetten, sonst aber von der blauen anscheinend nicht wesentlich verschiedenen Modification des *Phycocyan* zusammengesetzt, sich leicht in die spangrüne Nuance umwandelt.

5) Der rothbraune Farbstoff der Florideen, das *Rhodophyll* Cohn, ist ebenfalls ein zusammengesetzter Körper, bestehend aus *Chlorophyll* und *Phycoerythrin* Cohn*, welches letztere weder mit dem *Phycoerythrin* Kützing = *Rhodophyll*, noch mit dem *Phycoerythrin* Nägeli = der purpurnen Modification des *Phycochrom* identisch ist.

6) Das in den lebenden Florideen-Zellen unzersetzbare *Rhodophyll* wird nach dem Tode derselben durch endosmotische Wasseraufnahme sofort in seine beiden Bestandtheile gespalten, wovon das grüne *Chlorophyll* in den Zellen zurückbleibt, während das rothe *Phycoerythrin* durch Dialyse in wässeriger Lösung austritt. Diese zeigt lebhafte Fluorescenz in Gelb (Rosanoff), Grün bei *Rytiphloea* (Cramer) und verhält sich gegen Alcohol, Säuren, Basen und Kochen dem *Phycocyan* so analog, dass insbesondere die purpurne Modification des *Phycocyan* sich von *Phycoerythrin* nicht sicher unterscheiden lässt.

7) Die nahe Verwandtschaft des *Phycocyan* und *Phycoerythrin* auf der einen und des aus diesen Körpern und *Chlorophyll* zusammengesetzten *Phycochrom* und *Rhodophyll* auf der anderen Seite findet eine Stütze in dem Vorkommen des *Phycochrom* bei mehreren *Florideen*, deren nächste Verwandte *Rhodophyll* enthalten, namentlich bei den Gattungen *Bangia*, *Chantransia*, *Batrachospermum*, *Lemania*, welche sämmtlich, obwohl zu den *Florideen* gehörig, doch spangrüne Arten, zum Theil neben rothen, enthalten; und weist auf eine, auch durch entwickelungsgeschichtliche Momente, namentlich den Mangel der Flimmergeisseln und der darauf beruhenden eigenen Bewegung bei ihren Fortpflanzungszellen angezeigte nähere Verwandtschaft zwischen *Phycochromalgen* und *Florideen* hin.

8) Die älteren Angaben über schwärmzellenähnliche Bewegungen der *Spermatien* (*Antherozoiden*) bei den *Florideen* sind nachweislich aus einer Ver-

wechselung mit den Zoosporen epiphytischer *Chytridien* hervorgegangen.

9) In der Klasse der Algen werden zwei verschiedene Haupttypen vereinigt, die, von homologen niedersten Formen beginnend, in ihren höheren Entwickelungsstufen weiter aus einander treten und sich am leichtesten durch das Vorhandensein resp. Fehlen von Schwärmzellen, die durch Geisseln oder Flimmercilien bewegt werden, characterisiren lassen.

Die *erste* Reihe beginnt mit *Chroococcaceen*, wozu die *Bacterien*; *Oscillarien*, wozu auch die *Vibrionen* gehören; *Nostocaceen*, *Rivularieen*, *Scytonemeen*, schliesst sich durch *Bangia* und *Goniotrichum* an die *Florideen* und scheint durch Vermittelung der *Collemaceen* zu den *Lichenen* (incl. der *Ascomyceten*) hinzuleiten. Ihre Fortpflanzungszellen entbehren aller Bewegungsorgane; ihr Farbstoff ist in der Regel nicht rein grün, sondern meist aus *Chlorophyll*, gepaart mit einem anderen spaltbaren Körper, zusammengesetzt.

Die *zweite* Reihe beginnt mit den *Protococcaceen*, umfasst *Chlorosporeen*, *Phaeosporeen* und *Fucaceen* und schliesst sich durch die *Characeen* an die Moose an. In dieser Abtheilung, in der entweder sämmtliche oder nur die geschlechtslosen, oder nur die männlichen Fortpflanzungszellen als *Zoosporen* mit flimmernden Geisseln (*Flagellatae*) oder Cilien (*Ciliatae*) auftreten, ist der Farbstoff entweder reines *Chlorophyll* oder eine rothe oder braune Modification desselben.

10) Da unter den Farbstoffen der nicht grünen Algen *Phycochrom* und *Rhodophyll* als integrirenden Bestandtheil ihres Pigments *Chlorophyll* enthalten, und auch der braune Farbstoff (*Phaeophyll*) der *Diatomeen*, *Phaeosporeen* und *Fucaceen*, sowie das scharlachrothe Oel (*Haematochrom*) gewisser *Chlorosporeen* nur Modificationen des *Chlorphyll's* zu sein scheinen, so kann man nunmehr den Satz aussprechen, dass *alle* assimilirenden Pflanzen *Chlorophyll* oder doch eine nahe Modification desselben als Träger der Assimilationsprocesse enthalten.

11) Die Bewegung der *Oscillarineen* beruht auf drei Momenten: 1. einer stetigen, aber in der Richtung abwechselnden Rotation um die Längsachse; 2. der Fähigkeit, sich abwechselnd vorwärts und rückwärts auf einer Unterlage fortzuschieben; 3. der Fähigkeit, sich zu beugen, zu strecken und zu schlängeln, der Flexilität.

12) Die Ursache der Rotation, die auch bei allen *Zoosporen* und *Infusorien* vorkommt, ist noch nicht ermittelt. Das Vorwärtsschieben scheint aus der rotirenden Bewegung durch Reibung auf der Unterlage hervorzugehen, ähnlich wie bei den Rädern eines Wagens, da die *Oscillarien*, gleich den *Diatomeen*, in der Regel nur dann vorwärts kriechen, wenn sie an fremden Körpern, an ihren eigenen Fäden oder an der Oberfläche des Wassers eine Stützfläche finden, dagegen im Allgemeinen nicht im Stande sind, frei durch das Wasser zu schwimmen.

13) Die Fähigkeit, sich zu krümmen und zu schlängeln, welche, combinirt mit der Rotation, die anscheinenden Pendelbewegungen der *Oscillarien*-Fäden veranlasst, beruht auf Contractilität der Zellen, welche sich auf der concaven Seite ein wenig verkürzen und auf der convexen dem entsprechend ein wenig strecken. Bei *Beggiatoa mirabilis* u. s. ist die Contractilität so kräftig, dass sie kurze peristaltische Wellenbewegungen und wurmähnliche Krümmungen des Fadens zur Folge hat.

14) Gewisse *Oscillarineen*, namentlich *Beggiatoa*, entwickeln, vielleicht durch Zersetzung von schwefelsauren Salzen, im Wasser freien Schwefelwasserstoff. Das Gedeihen dieser Algengruppe in heissen, mit Salzen stark gesättigten Lösungen (Thermalquellen) macht es wahrscheinlich, dass die allerersten auf der Erde in dem dieselbe einst bedeckenden heissen Urmeer entstandenen Organismen *Chroococcaceen* und *Oscillarineen* gewesen seien.

Sammlungen.

Ausser den in Nr. 4. d. Bl. angezeigten Reliquiae Mailleanae werden aus dem Herbar des verstorbenen Herrn **A. Maille** 100 verschiedene, meist höchst werthvolle Collectionen von grösstentheils aussereuropäischen Pflanzen, — Phanerogamen und Kryptogamen, zum Verkauf angeboten durch Herrn **L. Kralik**, 12, Rue du grand Chantier in Paris. Das Preisverzeichniss ist ausser dem genannten Herrn durch Herrn **Buchinger** in Strasburg und die Red. d. Bl. zu erhalten.

Personal-Nachricht.

Professor **Julius Sachs** in Bonn ist zum ordentlichen Professor der Botanik und Director des Botanischen Gartens an der Universität Freiburg ernannt worden und beabsichtigt mit nächstem Sommersemester seine Lehrthätigkeit an letzterer zu beginnen.

Nachträge und Druckfehler-Berichtigungen.

Zu *Asplenium lepidum* Presl.

(Vergl. No. 50. S. 392 der Bot. Ztg. 1866.)

Durch die Mittheilungen der Herren **Todaro**, **v. Hohenbühel**, **Grisebach**, **Ruprecht** und **Regel** bin ich in den Stand gesetzt, Folgendes zur Kenntniss des *Asplenium lepidum* noch nachtragen zu können:

1. Original-Exemplare aus dem Herbarium **Gasparrini's** beweisen, dass in der That *Asplenium brachyphyllum* synonym ist mit *A. lepidum* Presl.

2. *Asplenium lepidum* Presl habe ich noch kennen gelernt von Castel Grande in Lucanien (**Gasp.**); von den Gebirgen Madonia und Busambra auf Sicilien (**Todaro**).

3. **Grisebach** sammelte nach Mittheilung von Originalen in Rumelien nur *Aspl. fissum* Kit.

4. Das *Aspl. lepidum* Presl bei **Ruprecht** (Beiträge III. 1845. p. 42), welches **Szovits** in der Provinz Karabagh am Kastell Schuscha sammelte, ist das gewöhnliche *A. Ruta muraria*, wie es an alten Kirchen wächst, aber drüsig bekleidet. Zahlreiche Exemplare sah ich im Herbar des bot. Gartens von St. Petersburg und bei Herrn Prof. **Ruprecht**.

Die Sporen der **Presl**'schen Exemplare des *A. lepidum* waren wahrscheinlich nicht vollkommen ausgebildet; denn an allen anderen Exemplaren finde ich sie dicht mit feinen Stachelchen besetzt und dadurch von denen des *A. Ruta muraria* ausserordentlich abweichend. Nach zahlreichen Vergleichungen muss das Merkmal, welches sich auf eine schwarze Zellgruppe vor dem Gefässbündel *ganz am Grunde* des Blattstieles bezieht, als constant betrachtet werden. Bei *A. Ruta muraria* ist diese Zellgruppe stets vorhanden, bei *A. lepidum* Presl. fehlt sie stets. In meinem Aufsatze p. 393. No. 50. (1866) finden sich zwei sehr hässliche Druckfehler. Auf der 2ten Spalte im zweiten Absatze muss es heissen: „Leider hat **Presl** 2 Hauptmerkmale, den *Schleier*" (und nicht Schleim), und im folgenden Absatze in der 7ten Zeile „schwarzer Zellen" statt schwacher Zellen.

Nachträge zu den „höheren Sporenpflanzen Europa's und der Atlantis."

(Vergl. No. 18 der Bot. Ztg. 1866.)

1. *Aspidium fragrans* Sw. Im kais. Herbar in Wien finden sich Exemplare, bezeichnet „in Sibirien und im Caucasus." Vielleicht ist doch der Standort „Caucasus" nur irrthümlich.

2. *Asplenium lepidum* Presl. Bereits besprochen.

3. *Aspidium unitum* Mett. Sah ich jetzt von La Calle in Algerien (**Bové**).

4. *Isoëtes Peralderiana* Dur. Algerien. Doch wohl nur Form von *I. velata*.

5 *Marsilia diffusa* Leprieur. Auf Gran Canaria bei Arucas.

6. *Aspidium mohriodes* Bory auf Teneriffa. Diese Angabe beruht auf einem Irrthume **Bory's**.

7. *Isoëtes sicula* Todaro ist nach Mittheilung von Originalen von *I. Hystrix* nicht verschieden. Auch **A. Braun** hat die Exemplare gesehen.

8. *Cheilanthes Tinaei* Todaro ist nach der ausführlichen Beschreibung **Todaro's** von *Ch. hispanica* Mett. schwerlich verschieden. **J. Milde.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 6. 8. Februar 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Rosanoff, Ueber Krystalldrusen in Pflanzenzellen. — W. Hofmeister, Ueber die Frage: Folgt der Entwickelungsgang beblätterter Stengel dem langen oder dem kurzen Wege der Blattstellung? — Lit.: Mykolog. Berichte von H. Hoffmann. — Besetzung einer Lehrerstelle für Botanik zu Frankfurt a. M.

Ueber Krystalldrusen in den Pflanzenzellen.

(Als Ergänzung zu dem in No. 44 der Botanischen Zeitung pro 1865 inserirten Aufsatze.)

Von

S. Rosanoff.

(Aus dem russischen Journal „der Naturalist" herausgeg. v. Michailoff.)

(Hierzu Taf. II. A.)

In seinem vor Kurzem herausgegebenen Handbuche „Elements de botanique" drückt sich Duchartre, indem er die Krystalldrusen behandelt, folgendermassen aus: „comme tous les cristaux proprement dits, ces groupes sont entièrement libres dans les cellules qui les enveloppent" etc. Indessen habe ich in Nr. 44 der botan. Zeitung für das vorige Jahr Krystalldrusen aus dem Marke von *Kerria japonica* und *Ricinus communis* beschrieben, welche mittelst röhriger Cellulosebalken an die Wände der Zellen geheftet sind, in denen sie liegen. Schon damals schien es mir wahrscheinlich zu sein, dass dergleichen Bildungen im Pflanzenreiche mehr verbreitet sein müssen; deshalb habe ich das bei allen anatomischen Untersuchungen immer im Auge behalten und der Vertheilung der Krystalle besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Ich hoffe im Künftigen meine Beobachtungen in dieser Richtung in Zusammenhang zu bringen; jetzt will ich mich aber auf eine kurze Notiz über diesen Gegenstand beschränken.

Meine oben genannte Voraussetzung über die Verbreitung der von mir an Ricinus und Kerria beobachteten Erscheinungen hat sich vollkommen bestätigt. Die Anheftung der Krystalldrusen an die Zellwände ist eine äusserst verbreitete Erscheinung; aber in der Mehrzahl der Fälle lehnen sich die Spitzen der die Druse bildenden Krystalle unmittelbar an die Wände, und deshalb bemerkt man keine Zellstoffbalken. Wenn die Krystallenden mehr oder weniger in die Zellwandung, so zu sagen, einwachsen, so bemerkt man manchmal, dass sie dieselbe vollständig durchbohren und selbst in die nebenliegende Wandung der Nachbarzelle sich vertiefen. Aus den zahlreichen mir bekannten Fällen einer solchen Anheftungsweise will ich zwei besonders anschauliche Fälle anführen. Die Schuppenepidermis der männlichen und weiblichen Blüthenstände der *Cycadeae* (z. B. der Arten von Encephalartos) besteht aus Zellen, welche senkrecht zur Oberfläche gestreckt und sehr stark an den Aussen- und Seitenwänden verdickt sind. Die verdickten Theile der Seitenwände keilen sich nach der zur Innenwand zu aus. (Fig. 1. 2. 3. — *Encephalartos Altensteinii*, Querschnitt der Schuppenepidermis.) Von Stelle zu Stelle sind in ziemlich gleichmässigen Entfernungen von einander dünnwandige Zellen von der Form verkehrt-gestellter, gestutzter Pyramiden zerstreut. In der Mitte einer jeden derselben liegt eine Krystalldruse von oxalsaurem Kalk, welche meistens den ganzen Querschnitt der Zelle einnimmt, sich also von allen Seiten an die Seitenwände stützt und so gleichsam den Innenraum der Zelle in zwei über einander liegende Hälften theilt. —

Eine ähnliche Einrichtung und Vertheilung der Krystalldrusen findet man in der Fruchtknoten-Epidermis von *Nelumbium speciosum*.

Die Gegenwart von Zellstoffsträngen ist eine seltnere Erscheinung; sie tritt hervor bei denselben Pflanzen und in denselben Pflanzentheilen, wo man

das gewöhnliche, unmittelbare Anwachsen der Krystalle beobachtet. Besonders häufig und sehr entwickelt findet man diese Stränge — nach allen Richtungen von den Drusen aus nach den Wänden hin ausgespannt — bei Pflanzen aus der Familie der Aroideen, wie z. B. bei *Anthurium rubricaulis*, *A. Selloum*, *Philodendron Sellowianum*, *Pothos argyrea* etc. Ich fand sie besonders deutlich in Parenchymzellen des Blattstiels und in der *krystallführenden* Schicht, welche gleich der amylumführenden Schicht die Gefässbündel begleitet. *Anthurium Selloum* ist äusserst reich an den betreffenden Bildungen. Die Fig. 4 stellt die perspektivische Ansicht einer solchen Zelle dieser Pflanze dar; auf Fig. 5 ist der Theil von einem Querschnitt aus dem Blattstiele dargestellt, wo man eine drusenführende Zelle in Horizontalprojection erblickt. Endlich stellt Fig. 6 den Randtheil eines Querschnitts dar mit einem abgerissenen Strange. Die Beobachtung der Drusen und der dieselben haltenden Zellstoffstränge bei *Anthurium Selloum* hat mich vollends überzeugt, dass die letzteren oft verzweigte Röhren darstellen, welche an einem Ende sich etwas trichterförmig verbreitern und in die innerste Schicht derjenigen Zellwand übergehen, an welche sie angeheftet sind (man sieht das deutlich auf Fig. 6 an dem abgerissenen Strange); am anderen Ende öffnen sie sich, indem sie sich ebenfalls verbreitern, in das Säckchen, welches die Druse umgiebt und welches späterhin oft zerstört wird. — Die Zellen selbst, welche die Drusen führen, unterscheiden sich, ganz wie bei *Kerria*, durch ihre geringeren Dimensionen von den Nachbarzellen. Zu dem oben Mitgetheilten und dem, was ich im ersten Aufsatze beschrieben habe, muss ich hinzufügen, dass die Auflösung der Drusen in Salpetersäure von ihrem Centrum aus nach Aussen vorschreitet. —

Alle meine bisherigen Beobachtungen haben mich zur folgenden Erklärung der Entwickelungsgeschichte dieser Bildungen geführt: Die Krystalldrusen, welche sich sehr früh bilden, wenn die Zellen noch klein sind, berühren mit den Spitzen ihrer Krystalle an mehren Punkten die Innenseite der noch in die Dicke wachsenden Zellwände. Auf der Oberfläche der Druse bildet sich eine in die Zellwand continuirlich übergehende Schicht von Zellstoff. Wenn alsdann das ganze Gewebe in Folge des Wachsthums der einzelnen Zellen sein Volumen vergrössert, können die drusenführenden Zellen mit diesem Wachsthum nicht gleichen Schritt halten, weil die starren, festen Krystalle die gegenüberliegenden Wände zusammenhalten. Damit stimmt überein, dass die von uns beschriebenen krystallführenden Zellen immer kleiner als die umgebenden Zellen sind. Ausserdem aber haben die Bildung der Krystalle, ihr weiteres Wachsthum und besonders die Anwesenheit eines Cellulosehäutchens um dieselben zur unumgänglichen Folge, dass die äusseren Wände dieser Zellen weniger Material zur Verfügung haben, um durch Intussusception zu wachsen. In den Fällen, wo der Anwuchs der Krystalldruse viel langsamer vor sich geht, als die Vergrösserung des sie beherbergenden Zellraumes, muss der Theil des Zellstoffhäutchens, welcher den Ort der Anheftung der Druse an der Wand umgiebt, theilweise passiv, theilweise durch Intussusceptionswachsthum sich strecken, so dass die Druse zuletzt sich als durch röhrige Zellstoffstränge an die Wand geheftet erweist. Auf eine passive Streckung der Stränge durch die wachsenden Aussenwände deutet der vollkommen gerade Verlauf der Stränge und eine Convexität der Aussenwände, in welche die Stränge übergehen, nach Innen, zur Druse hin. Ein mit dieser passiven Streckung gleichzeitiges Wachsthum durch Intussusception wird wahrscheinlich gemacht durch die Fälle, in welchen die Drusen gleich Cystolithen nur vermittelst eines einzigen Röhrchens befestigt sind, welches in das Centrum der Zelle hineinragt und an seinem Ende die Krystall-Anhäufung trägt. Es stimmt auch vollkommen mit einer solchen Erklärung die Erscheinung, dass je grösser die krystallführende Zelle ist, um desto feiner die die Drusen haltenden Stränge sich erweisen.

Ich schliesse meine kurze Mittheilung, indem ich bemerke, dass ich in Zellen mit sehr entwickeltem Zellstoffnetze den noch unveränderten Nucleus mit dem Nucleolus beobachtet habe. Beiläufig will ich auch erwähnen, dass die Angabe von **Duchartre** (Elements de bot. p. 85), dass die krystallführenden Zellen nie andere feste Bildungen enthalten, unrichtig ist. Ich habe oft in solchen Zellen sowohl Chlorophyll- als Stärkekörner gesehen.

Petersburg, den 14. November 1866.

Ueber die Frage: Folgt der Entwickelungsgang beblätterter Stengel dem langen oder dem kurzen Wege der Blattstellung?

Von

W. Hofmeister.

(Fortsetzung.)

Ginge die Zunahme des Volumens wachsender Achsenenden, die blattlos oder über die Ursprungsstellen der jüngsten Blätter weit vorgezogen sind,

in zur Achse tangentialschiefer, schraubenliniger Richtung vor sich, so müsste sich dies in einer entgegengesetzt schiefen Richtung derjenigen Wände älterer Zellen der Aussenfläche zu erkennen geben, welche auf dieser Wachsthumsrichtung senkrecht stehen. Bei rechteckiger Form der Aussenflächen der Zellen (wie sie Regel ist) müssten die zu jenen rechtwinkligen Seitenwände derselben der supponirten schraubenlinigen Richtung parallel sein. Dies folgt aus dem, durch die Beobachtung bisher allgemein bestätigten Erfahrungssatze, dass innerhalb der Vegetationspunkte vielzelliger Gewächse jeder Zellvermehrung ein Zellenwachsthum vorausgeht, und dass die bei der Fächerung des Zellraumes sich bildende Scheidewand senkrecht auf der Richtung des intensivsten vorhergegangenen Wachsthums steht *). Die gleiche schräge Richtung jener Zellwände würde auch dann eine nothwendige Folge der Voraussetzung schraubenlinigen Vorrückens des Wachsthums sein, wenn man sich die Volumenzunahme eines Vegetationspunktes in die Ausdehnung (das Flächenwachsthum) der Membranen seiner einzelnen Zellen zerlegt denken will. — Nirgends ist dem so: in allen darauf untersuchten Fällen ist die Stellung der Seitenwände der Aussenflächezellen solcher Stengelenden theils zur Stammachse radial, theils zu ihr transversal. Und auch das fernere Wachsthum der in solcher Form angelegten Segmentzellen geschieht nur in Richtungen, welche der Stammachse parallel oder zu ihr senkrecht sind. Daraus folgt, dass die Richtungen der Volumenzunahme solcher Achsenenden sämmtlich auf einander senkrecht und zwar entweder der Achse parallel, oder zu ihr transversal radial, oder zu ihr transversal tangental sind, und dass die in den verschiedensten Verhältnissen zusammengreifende Combination dieser drei Wachsthumsrichtungen die Formen dieser Achsenenden bedingt.

Zu dem nämlichen Schlusse führt die Betrachtung des Wachsthums solcher mit einer einzigen Scheitelzelle endigender Achsen, welche während der Entwickelung mehr oder weniger gekrümmt sind. — Das nackte Stengelende von *Salvinia natans* zeigt constant eine Krümmung vor- und aufwärts **). Diese Krümmung wird während des Längenwachsthums des Stengels noch oberhalb der Ursprungsstelle des jüngsten Blattwirtels wieder ausgeglichen, so dass sie, vorrückend, ihren Ort stetig ändert. Sie bleibt unausgesetzt in der durch die Stengelachse gelegten Verticalebene. Es ist einleuchtend, dass ihr Eintritt nur durch eine Steigerung des der Achse parallelen Längenwachsthums der unteren Kante, ihre Ausgleichung durch eine Steigerung des eben solchen Wachsthums der oberen Kante zu Stande kommen kann. Das Gleiche gilt von der Einkrümmung und Geradestreckung der wachsenden Achsenenden von Polysiphonien und Ceramien, der Einrollung und Aufrollung derselben bei *Echinoceras*, *Gongroceras* Kütz. und verwandten Formen. Auch bei ihnen bleibt die vorrückende Krümmung in der nämlichen Ebene (bei den Ceramien an den Haupt- und Nebenachsen in der gleichen, bei den kriechenden Polysiphonien aufwärts). Die Volumenzunahme der bei der Einkrümmung convex werdenden Kante ist bei den Letzteren von einer Zellvermehrung gefolgt, welche an dieser Kante anhebt, und während der Wiederanfrollung zur entgegengesetzten vorschreitet *).

Eine einseitige Zunahme der Höhe der Segmente eines Stengels mit einziger Scheitelzelle, welche von der einen Seitenfläche zur anderen fortschreitet; — eine Verbreiterung zunächst nur des einen Seitenrandes der freien Aussenfläche und eine dadurch bewirkte tangentialschiefe Stellung zunächst der unteren, weiterhin auch der oberen Grenzlinien der Aussenflächen der Stengelsegmente — sind nur an dicht beblätterten Achsen mit schräg dreizeiliger Blattstellung beobachtet, deren jüngste Blätter in naher Nachbarschaft der Stengelspitze entspringen. So bei ***Polytrichum***, ***Hypnum***, ***Sphagnum***, ***Aspidium Filix mas***, und anderen schief dreizeilig beblätterten Laubmoosen und Farrnkräutern. Diese Erscheinungen werden vermisst nicht nur an blattlosen und weit vorgezogenen Achsenenden, sondern auch an solchen, deren Blätter dicht neben der Stengelspitze hervortreten, dafern die Blattstellung senkrecht zweizeilig oder senkrecht dreizeilig ist (z. B. bei ***Fontinalis antipyretica***, ***Fissidens***, ***Pteris aquilina***). Die einseitige Verbreiterung der Aussenflächen von Stengelsegmenten (welche nicht auf die jeweilig jüngsten Segmentzellen sich erstreckt) ist ein Vorgang, der nothwendig zugleich mit der Verschiebung der Seitenwinkel der Scheitelzelle eintreten muss, welche bei schräg dreizeilig beblätterten Muscineen zwischen der Bildung zweier auf einander folgender Segmentzellen stattfindet **); ohne welchen die Verschiebung gar nicht zu Stande kommen kann. Es wurde jene Verschiebung für die Muscineen aus folgenden Thatsachen mit Nothwendigkeit gefolgert:

1) Die obere und untere Grenzwand jeder jüngsten Segmentzelle sind genau parallel; die obere

*) Hofmeister, Handbuch 1, p. 127.

**) Pringsheim in dessen Jahrb. 3, p. 190.

*) Nägeli, Zeitschr. f. wiss. Bot. 3 u. 4, p. 239.

**) Hofmeister, Handb. 1, p. 135.

Grenzwand bildet mit ihrer Aussenkante die längste Seite der dreieckigen Scheitelfläche der Endzelle des Stengels.

2) Jede Segmentzelle giebt bei den Moosen einem Blatte den Ursprung, indem die freie Aussenfläche ihrer ganzen Breite nach sich nach Aussen wölbt. Die Aussenkante der oberen Grenzwand der Segmentzelle ist der Chorde des Bogens parallel, welchen der Umriss des über das Stengelende hervortretenden Blattes, von oben gesehen, bildet.

3) Die Blätter haben bei ihrem ersten Hervortreten ihre definitive Stellung. Jedes ist vom nächst niederen um einen bestimmten Bruchtheil des Stengelumfanges entfernt, welcher grösser ist als $^1/_3$, kleiner als $^1/_2$.

4) Eine Torsion des, zwischen der Scheitelzelle und der jüngsten Blattanlage gelegenen Stengeltheiles findet sichtlich nicht statt. Sie ist auch für die hieher gehörigen Pflanzen mit flachem Stengelende (***Polytrichum***) schlechthin unmöglich.

5) Wo die directe Messung der Längen der Seiten der dreieckigen Scheitelfläche der Stammendzelle möglich war, da zeigte sich — mit seltenen Ausnahmen — dass die Länge der jüngsten, längsten durch die letztentstandene obere Wand einer Segmentzelle gebildeten Seite zu der ältesten, kürzesten Seite in dem Verhältniss der Schenkellänge eines gleichschenkligen Dreiecks zur Basislänge steht, dessen Scheitelwinkel gleich der Hälfte der Differenz zwischen dem grossen und dem kleinen Blattstellungs-Divergenzwinkel ist; oder (was bei $^2/_5$-Stellung ganz auf die gleiche Proportion hinausläuft, bei anderen Stellungsverhältnissen der Hauptreihe derselben sich sehr nähert) im Verhältniss der Länge der Basis eines recht- oder stumpfwinkligen gleichschenkligen Dreiecks zur Länge eines der Schenkel, wenn jeder der Seitenwinkel des Dreiecks der halben Differenz zwischen dem grossen und dem kleinen Divergenzwinkel der Blattstellung gleichkommt (wo dann der Scheitelwinkel des Dreiecks 180° — der ganzen solchen Differenz beträgt). Im ersteren Falle ist die Umgrenzung des Dreiecks gebildet von den Chorden zweier Bögen des Stengelumfangs von der Grösse der kleinen Divergenz, und der Chorda eines Bogens von der Grösse der Differenz zwischen der grossen und kleinen Divergenz. Im zweiten Falle sind die beiden Schenkel des Dreiecks Chorden von Bögen von der Grösse der Differenz der beiderlei Divergenzwinkel; die Basis (längste Seite) ist die Chorde des Kreisumfanges abzüglich des Doppelten dieser Differenz. Die betreffenden Verhältnisszahlen sind, um einige Beispiele anzuführen:

Blattstellung	Differenz der grossen und der kleinen Divergenz	Scheitelwinkel (im ersten Falle)	Verhältniss der längsten Seite zu den kürzeren (im ersten Falle)	Scheitelwinkel (im zweiten Falle)	Verhältniss der längsten Seite zu den kürzeren (im zweiten Falle)
$^1/_3$	$^2/_3 - ^1/_3 = 120^0$	60°	$1 : \frac{1}{2\,\text{Sin.}\,30^0} = 1 : 1$	60°	$1 : 2\,\text{Sin.}\,30^0 = 1 : 1$
$^2/_5$	$^3/_5 - ^2/_5 = ^1/_5 = 72^0$	36°	$1 : \frac{1}{2\,\text{Sin.}\,18^0} = 1 : 1{,}618$	108°	$1 : 2\,\text{Sin.}\,54^0 = 1 : 1{,}618$
$^3/_8$	$^5/_8 - ^3/_8 = ^1/_4 = 90^0$	45°	$1 : \frac{1}{2\,\text{Sin.}\,22^0\,30'} = 1 : 1{,}3064$	90°	$1 : 2\,\text{Sin.}\,45^0 = 1 : 1{,}4142$
$^5/_{13}$	$^8/_{13} - ^5/_{13} = ^3/_{13} = 83^0\,4'\,36.9''$	41° 32′ 18,5″	$1 : \frac{1}{2\,\text{Sin.}\,20^0\,46'\,9{,}3''} = 1 : 1{,}4092$	96° 54′ 23,6″	$1 : 2\,\text{Sin.}\,48^0\,27'\,12'' = 1 : 1{,}4972$

Aus der plastischen Beschaffenheit des Zellgewebes der Vegetationspunkte *), und aus den Erfahrungen, dass Aenderung der Formen von Scheitelzellen von Stengeln in Folge von Aenderungen der Blattstellung eintreten **), folgt der Schluss, dass das Breitenwachsthum der Basen derjenigen jüngeren Blätter, deren Zellmembranen Spannung und grössere Festigkeit erlangen, auf den Vegetationspunkt des Stengels zerrend und dehnend einwirken, und die Form der Stengelscheitelzelle modificiren müsse, dafern es nicht innerhalb eines Umgangs von Blättern völlig gleichmässig ist. Demgemäss würde das transversale Wachsthum der Blätter an ihren Einfügungsstellen in den Stengel als die bedingende Ursache der auf die Blattstellungs-Divergenz bezüglichen Winkelverhältnisse der Scheitelzelle — als die Ursache der zwischen je zwei Theilungen nothwendig eintretenden Verschiebung und Umsetzung dieser Winkelverhältnisse angesehen werden können. Als Vorbereitung zur Prüfung dieser Möglichkeit sei der Gang dieser Verschiebungen genauer ins Auge gefasst.

Zieht man zwei, unter 36° sich schneidende gerade Linien, so stellen diese die Chorden zweier Seiten des sphärischen Dreiecks dar, als welches die Scheitelfläche der Endzelle eines Laubmooses mit $^2/_5$ St. der Blätter, z. B. einer so beschaffenen Achse von *Sphagnum*, unmittelbar nach jeder Theilung erscheint. Die eine dieser Linien entspricht der oberen Kante der Trennungswand zwischen der Scheitelzelle und der letztgebildeten Segmentzelle; die andere steht in demselben Verhältniss zur vorletzt gebildeten Segmentzelle; die Mittelpunkte der Aussenflächen dieser beiden Segmentzellen sind um $^2/_5$ des Stengelumfangs, die kleine Divergenz, von einander entfernt. Soll eine dritte Segmentzelle an diese beiden sich anschliessen, so muss die Wand, welche die Scheitelzelle und die dritte Segmentzelle trennen soll, an die obere Grenzwand der zweiten (letztgebildeten) Segmentzelle unter einem Winkel von 36° sich anschliessen. Trägt man eine Linie in solcher Richtung in die angegebene Construction ein, und führt man sie fort bis sie die Grenzlinie des ersten Segments schneidet, so erhält man ein stumpfwinklig gleichschenkliges Dreieck mit einem Scheitelwinkel von 108°, dessen Basis die Grenzwand der zweitältesten Segmentzelle ist. Dies stimmt nicht zu der Beobachtung, dass nach jeder Theilung die jüngste, vor jeder Theilung die älteste Seite der Scheitelfläche der Endzelle die längste ist. Es muss deshalb vorausgesetzt werden, dass nach jeder Theilung die wachsende Scheitelzelle ihre Form der Art ändere, dass ihre Scheitelfläche, welche im Moment der Theilung ein Dreieck war, dessen längste Seite von der neu entstandenen Theilungswand gebildet ward, bis zur nächsten Theilung die Form eines Dreiecks von ähnlichen Winkelverhältnissen annehme, dessen längste Seite um die Hälfte des kleinen Divergenzwinkels von der zuvor entstandenen Theilungswand divergirt. Dieser nunmehr längsten Seiteparallel bildet sich die nächste Theilungswand. BeiFortführung der eben angegebenen Construction würde man, nach Ziehung der dritten Seite des Dreiecks, welche von der Grenzwand der zweiten Segmentzelle um 36° divergirt, diese Seite bis zur Länge der oberen Grenzwand der zweiten Segmentzelle zu verlängern, und von ihrem Endpunkt eine Linie unter einem Winkel von 36° auf die erste Linie, die Projection der oberen Wand der ersten Segmentzelle zu ziehen haben, um die Form und Grösse der Scheitelfläche zu construiren, welche sie bis zur Bildung der dritten Segmentzelle erlangt. Fort und fort ist dieselbe Verschiebung zwischen je zwei Theilungen der Scheitelzelle anzunehmen. Construirt man für die $^2/_5$-Stellung diese Verschiebungen für 6 auf einander folgende Segmentzeilenbildungen, so erhält man fünf stumpfwinklige Dreiecke mit Scheitelwinkeln von 108°, deren Basen unter 108° sich schneiden, und die in gleicher Richtung umläufig in zwei Kreisumgänge geordnet sind; und ein sechstes eben solches Dreieck, welches das erste deckt. — Es kommt indess nicht wesentlich auf die Ausbildung der Scheitelfläche zum gleichschenklig stumpfwinkligen Dreieck an, sondern nur auf die Zuschärfung des Winkels zwischen der letztgebildeten Seitenwand der Scheitelzelle und der ältesten auf einen Winkel von der Grösse der halben kleinen Divergenz. Von den beiden andern Winkeln des Dreiecks kann der eine minder stumpf werden, der andere offener bleiben. Dann wird, bei dem Wachsthum zwischen der letzten und nächsten Theilung der Scheitelzelle, die jüngste Wand relativ länger, die älteste minder lang. In der Natur (bei Farrnkräutern) ist dieses Verhältniss geradezu Regel.

(*Beschluss folgt.*)

*) Hofmeister, Handbuch 1, p. 128. 281.

**) Ebendas. p. 140 ff.

Literatur.

Mykologische Berichte *).

M. Fuss, zur Kryptogamenflora *Siebenbürgens*. Aufzählung der gefundenen Arten mit Angabe der

*) S. Bot. Ztg. 1866. S. 243.

Localität. Uredo 16 Spec., Aecidium 6, Puccinia 4 etc. Erwähnt mögen noch werden: *Lanosa nivalis* 1863 bei Giresau sehr häufig im Frühjahr unter schmelzendem Schnee. Mehrere Phylleria sind hier aufgenommen. Sphaeria 5 Spec. *Sclerotium tenue* Schur (sin. dign.) auf Sesleria. 3 Agarici. (Verhandl. u. Mitth. des siebenbürgischen Vereins für Naturwiss. zu Hermannstadt. XVI. 1865. 8°. p. 23—26.)

L. **Fischer**, Nekrolog von Jakob Gabriel **Trog** (Actes de la Société helvétique des sciences nat. réunieà Genève les 21—23. Août 1865. 49. Session. Compte rendu 1865. Genève. 8°. p. 126—129). Seine Pilzsammlung ist jetzt Eigenthum des botan. Gartens in Bern. Sein Verzeichniss schweizerischer Schwämme in den Mittheilungen der naturf. Gesellsch. 1844, 46, 50, 57. wird durch **G. Otth** in Bern fortgesetzt.

C. Prandtl's Versuche mit Vergährung der Bierwürze in zugeschmolzenen Glasröhren im Vergleiche mit offenen Gefässen zeigen, dass die *sichtbare Kohlensäureentwickelung* bei der *Fermentation* nichts Wesentliches ist; denn auch in hermetisch verschlossenen Gefässen vergährt der Zucker unter Bildung von Alkohol u. s. w. Da aber hier kein Blasensteigen stattfindet, so ruht die Flüssigkeit, die Hefe sinkt zu Boden, und die Gährung ist schwach. Erhält man aber durch Bewegung des Gefässes auch die Hefe in Bewegung, bringt man die Zellen fortwährend in Berührung mit neuen Zuckertheilchen, so ist die Gährung energisch. (Polytechn. Journ. Bd. 178. H. 2; — und Polytechn. Centralbl. v. Schnederm ... 1866. 9. p. 607.)

C. Claus, thierische und pflanzliche *Parasiten* des Menschen. (Cannstatt's Jahresbericht der gesammten Medicin, pro 1864, ed. 1865.)

A. de Bary, *Morphologie* und *Physiologie* der Pilze, Flechten und Myxomyceten. Mit 101 Holzschn. u. einer Kupfertafel. Leipzig 1866. 8°. S. 7 u. 316. — (Ist des 2. Bandes 1. Abth. des Handbuchs der physiolog. Botanik von **W. Hofmeister**.)

Diese Schrift des Meisters der deutschen Mykologen, des Entdeckers der Myxomycetenschwärmer, der Peronosporen-Befruchtung und des Herbergswechsels der Uredineen, wird als eine Art General-Resumé der Arbeiten und Ansichten desselben nicht verfehlen, allgemeineres Interesse zu erregen, um so gewisser, als sie zugleich ein gutes Repertorium der gesammten neueren betr. Literatur bietet. Ich bemerke indess sogleich, dass sie nicht für Anfänger geschrieben ist; um diesen überall verständlich zu sein, hätte es mindestens der doppelten Zahl von Abbildungen bedurft, die übrigens zahlreich und meist charakteristisch sind. Die Arbeit bietet einen guten Pendant zu den Prolegomena in **Tulasne's** Selecta fg. Carp., doch ist dort — nach der bei uns Deutschen jetzt herrschenden Strömung — die Histologie und Entwickelungsgeschichte in den Vordergrund gestellt, bei **Tulasne** mehr die Biologie und Systematik. — Da die wichtigsten Punkte bereits früher — allerdings sehr zerstreut — publicirt und besprochen worden sind, so wird es genügen, hier eine kurze Uebersicht des wesentlichen Inhaltes zu geben. Als sehr förderlich ist hervorzuheben, dass überall darauf aufmerksam gemacht ist, wo es an Untersuchungen fehlt. Es giebt danach noch viel zu thun. — Abth. 1. Morphologie des *Pilzthallus*. Zellmembran. Schichtung. Gallertgewebe, sehr verbreitet. Cellulose. Die Fäden des Thallus von *Polystigma rub.* und *fulv.* werden durch Jod für sich blau; die Stärkesubstanz füllt zuletzt das ganze Lumen der Zellen aus. Verholzung. Protoplasma. Keine Zellkerne im Thallus; keine Stärkekörner in Pilzen (S. 10). Farbstoffe. Die vom Ref. beobachtete Blaufärbung des rothen Inhaltes gewisser Uredineen durch Schwefelsäure (ohne Jod) wird bestätigt. [Vergl. Jahrb. f. wiss. Bot. II. 1860. S. 310 (u. 313). T. 27. Fig. 10.] *Peziza aeruginosa*: bisweilen einzelne Exemplare rein weiss. Oxalsaurer Kalk sehr verbreitet, selten im Innern der Zellen (13). *Corticium calceum* verdankt sein kreidiges Ansehen dieser Substanz. Zelleutheilung; bei *Botryosporium pulchrum* die Querwände perforirt. Schnallenzellen. [Diese scheinen auch bei *Algen* vorzukommen; vgl. **Berkeley's** Introd. crypt. bot. p. 155. Fig. 40: *Cladozygia Thomsonii*. Ref.] — Bau des Thallus. *Mycelium*. Saugwarzen bei mehreren Species von Erysiphe. Saugorgane von Cystopus (F. 8). Bei *Phallus impud.* besteht die Rinde der Mycelstränge aus dünnwandigen Hyphen, welche — wie bei einer umsponnenen Saite — fest um den Markcylinder gewickelt sind. Die Anthinen werden von Pterula getrennt, da sie keine ächten Sporen zu besitzen scheinen (21); ihre Stelle im System ist nicht ermittelt. Die vom Verf. früher für Sporen gehaltenen Gebilde sind demselben jetzt zweifelhaft geworden. Zweigtreiben cultivirter Rhizomorphen; Bau derselben (f. 9. 10. 11). Ob Früchte (Fries — Hornemann), ob Gallen?*). — Aufzählung der untersuchten Sclerotien nach den Namen des daraus entwickelten

*) Die vermeintlichen kugeligen *Früchte* der *Rhizomorphen* haben sich durch **Bail's** Untersuchung von Exemplaren, die ich ihm mitgetheilt habe, als *Gallen* erwiesen, was auch unabhängig davon Tulasne in seinem neuen Prachtwerk „Selecta Fungorum Carpologia" ausspricht.

A. Braun in lit. ad Rossmann, 1861.

Pilzes (Fruchtträgers). Bau derselben sehr verschieden, selbst bei identischem Habitus. Manche schliessen fremde Körper ein, wie abgestorbene Pflanzentheile. Sitz oft im Gewebe der Wirthe. Vf. unterscheidet mehrere Gruppen; zu denen mit gelbbrauner Wand der Rindenzellen gehört *Scler. fungorum* (von *Agar. tuberos.* B.) *Scl. muscor.* gehöre „jedenfalls auch einem Agaricus an.“ [Mir ist in mehreren Jahren durchaus nichts daraus erwachsen, trotz wiederholten Proben. Ref. Tode bildet diesen Pilz in Verbindung mit einem *Agaricus esculentus* Murr. ab. Cf. fungi meckl. I. p. 4. t. 1. f. 5, c. Vgl. auch Fries S. m. I. 133.] Da sowohl *Sclerot. complanatum*, als auch *scutellatum* zarte Clavarien (juncea auct.) von identischem Habitus produciren, so unterscheidet sie Verf. als *Clav. compl.* und *scut.*, eben weil der Unterschied der beiden Sclerotien constant ist (F. 13). Alle Sclerotien entstehen als secundäre Bildungen auf und aus einem zuerst vorhandenen (primären) fädigen oder flockigen Mycelium. Bei den kleinen Kugeln des Scler. von *Typhula variabilis* ist das fädige Primärmycelium im Innern der faulen Blätter (im Parenchym) verbreitet; wo ein Scl. entsteht, tritt ein Bündel feiner Fäden an die Oberfläche, um sich hier zu einem *glatten*, weissen, kugeligen Körperchen zu verflechten, welches dem Blatte mittelst eines kurzen, dünnen Stielchens aufsitzt. Entwickelung des *Scler. Clavus*; hier allein geht eine Sphacelia-Stufe voraus, welche ihre besondere, bekannte Fructification hat. Hier wäre auch die Arbeit von Kolaczek zu erwähnen gewesen (cf. Ind. fung. 109). *Sclerot. stercorarium* entsteht aus dem Mycelium von *Coprinus stercorarius*; hier sitzen die Coprinusstiele auf der undurchbrochenen Rinde des Sclerot. [Lehrer Lingefelder in Seebach theilt mir mit, dass er bei *Copr. fimetarius* bisweilen ein Sclerot. fand, welches in demselben Jahre wieder den Coprinus producirte. Ref.] Lebensdauer der Mycelien: einige sind monocarpisch, dabei ein- oder mehrjährig (*Protomyces macrosporus*; 2-jährig: *Clavipes*); andere pleocarpisch: *Polyporus fomentarius*. Manche setzen, je nachder Witterung, in einzelnen Jahren die Fructification aus, z. B. *Podisoma Juniperi*. [Hierher scheint auch *Epitea* (Uredo) *Rosae* zu gehören; ich sah dieselbe im April 1866 in Menge die Rinde eines Rosenstocks (*R. lutea*) durchbrechen, nahe an der Erde. Es konnte bei der mikroskopischen Untersuchung stellenweise das farblose Mycelium zahlreich in den oberflächlichen Rindenschichten des Holzes nachgewiesen werden, und zwar besonders in den Intercellularräumen, spärlich auch im Innern der Zellen. Die wenigen damals bereits ganz *entfalteten* jungen Blätter waren ganz frei. Dagegen fand sich den Parasit einzeln auch an noch unentfalteten Blatt*knospen*. Ref.] Fries beobachtete das Mycelium von *Agar. platyphyllus* 7 Jahre lang, der Verf. jenes von *Phallus caninus* 5 Jahre, *Aecidium elatinum* 16 Jahre alt. [Ich selbst habe *Agaricus disseminatus* seit vielen Jahren — in jedem Jahre zu wiederholten Malen — an einem alten Baumstumpfe in grossen Massen auftreten sehen. Ref.] — Cap. 3. Die *Fruchtträger*. Fruchttragende Hyphen; Succession der Sporenabschnürung. Frucht*körper*, und zwar zuerst gymnocarpe, z. B. *Ascobolus furfuraceus*; hier entwickelt sich das Hymenium auf der freien Oberfläche des Trägers, es ist zu keiner Zeit von einer besonderen, dem Pilze selbst angehörenden *Hülle* (Velum) eingeschlossen. Bau der Milchblätterschwämme. Milchsaftgefässe; etwas abweichend von des Ref. Beobachtungen (p. 53). Bau der Rindenschicht des Stieles und überhaupt der sterilen Oberfläche. Hierbei wird erwähnt, der *Dacryomyces contortus* Rbh. sei eine durchaus typische *Guepinia*. Haare, Borsten und Schuppen auf der Oberfläche. Wurzelfilz oder Wurzelhaare, angedeutet bereits bei manchen Erysiphen, sind sehr verbreitet und stellen ein secundäres Mycelium dar. Dieses entsteht nicht aus der Spore, sondern sprosst aus der Oberfläche des Fruchtträgers selbst hervor. Trama und Subhymenialgewebe bei Agaricinen. Gymnocarpe Agarici, z. B. dryophilus; ihre Abgrenzung gegen die Velati ist noch nicht fest gezogen. *Velum universale*, *Cortina*, *Annulus superus* und *inferus*; mit Abb. der Entwickelung von *Coprinus micaceus* (S. 68), *Agar. campestris* (69), *Amanita rubescens* (70). Erstere sollen ein *Velum partiale* haben, letzterer ein *universale*, dieses ist selbstständiger, ohne den directen und continuirlichen Gewebszusammenhang, wie dort (S. 72), indem bei jenen das Velum durch einfach centrifugales Wachsthum eines Hyphenbündels (des jungen Fruchtträgers) angelegt wird, bei Amanita dagegen findet man anfangs einen Körper, welcher aus gleichförmigem Bildungsgewebe besteht und durch innere Differenzirung dann erst den Fruchtkörper (eingeschlossen) anlegt, gleichsam aus der homogenen Grundmasse herausmodellirt. — Fruchtträger der Gasteromyceten, z. B. *Octaviania* (Abb. S. 75), *Lycoperdon*, wo die Entwickelungsgeschichte des Capillitium ungenügend bekannt ist. Bau der Peridien: *Geaster*, *Batarrea* (F. 32), *Tulostoma*, *Phallus*, *Clathrus*, *Nidularia*. Tuberaceen u. Elaphomyces. — Pyrenomyceten. Pseudoparenchym der Perithecien (ächtes Parenchym wird nirgends bei den Pilzen statuirt). Entstehung derselben bei *Xylaria polymorpha* (Fig. 37. 38).

2. Abtheilung. *Fortpflanzungsorgane*. Cap. 4. *Geschlechtslose* Fortpflanzung. Sporenbildung in Ascis. Zellkerne hier in vielen Fällen, in andern fehlend, z. B. *Exoascus Pruni*. Zahl der Sporen, selten mehr als 8 (z. B. gelegentlich 9 bei *Cryptospora*, *Exoascus*, 13 bei *Peziza melaena*; öfter bleiben mehrere unentwickelt; 4—6 bei *Erysiphe*. Bei *Valsa ambiens* giebt es Perithecien mit 8, andere mit 4 Sporen in den Asci, wieder andere mit beiderlei. Bei Tuber und Elaphomyces werden die Sporen ungleichzeitig angelegt, anders als bei Peziza, und in unbeständiger Zahl. Zellkerne fehlen hier, ebenso ist (bei Elaphom.) ein Epiplasma nicht zu erkennen; bei anderen Sonderung des Plasma zur Sporenreife-Zeit in Epi- und Protoplasma; bei Erysiphe bleibt der ganze Ascus zu allen Zeiten von Protoplasma erfüllt, die Sporen umhüllend. — Sporen*abschnürung*, Basidien. *Corticum amorphum*. Zellkerne in einigen Basidien, z. B. von *Dacrymyces deliquescens*. Sterigmen. Succedan und simultan köpfchenweise abschnürende; und succedan kettenweise bei *Cystopus*, *Aspergillus*; Hefe. — Sporenbildung durch Zellen*theilung*; 1) ohne Scheidewandbildung in der Mutterzelle; hierher wird *Mucor* gerechnet (S. 121); ferner die Zoosporen von *Peronospora* und *Saprolegnia*; das ganze Plasma zerfällt simultan in eine verschiedene Anzahl von Portionen, welche alsbald Sporen werden. „Man hat, wie Verf. glaubt, mit Unrecht diesen Process den Erscheinungen der *freien* Zellbildung zugezählt.“ 2) Theilung *mit Scheidewandbildung*, z. B. *Helminthosporium*; auch wird — im Gegensatze zu des Ref. Unters. — *Phragmidium* hierher gezählt. Scheidewandbildung in den *Sporen* von *Sphaeria Scirpi*. Brutzellen der vegetativen Mycelium- oder Fruchtträgerhyphen, durch Querwände in kurze Gliederzellen getheilt; so die Aeste des Myceliums von *Mucor Mucedo* bei ungeeigneter Ernährung. — Bau der Sporen. Schwärmsporen mit Wimpern. Einfache Sporenhaut bei Exoascus, in anderen Fällen Epi- und Endosporium geschieden. Starke Schichtung bei Elaphomyces; gallertige Anhängsel bei *Sordaria fimiseda*. Cellulose. Amylocarpus: durch Jod allein die Sporenwand blau, ebenso die Gallerthülle der Sporen von *Xylaria pedunculata*; die Cuticula der Sporen von *Corticium amorphum*. Anhang: Literatur. Geschichte der Entdeckung der Tetraden von Agaricus, wo auch dem „im Leben oft verkannten, hochachtbaren Märtyrer der Wissenschaft, A. J. Corda“ (Göppert) seine rechte Stelle eingeräumt wird. — Ausstreuung der Sporen und Sporangien. Ejaculation, Abstäubung durch Zusammenschnurren der Sterigmen beim Austrocknen. Zischen der stäubenden *Peziza Acetabulum* und *Helvella crispa* (S. 143). Sprengung der Aussenhülle des Ascus. Vortreibung eines Innenschlauches. Stäuben auch bei Pyrenomyceten: bei Claviceps vom Verf. beobachtet. Thelebolus: unbekannt. Pilobolus. — *Keimung* der Sporen: Keimfäden, Vorkeim (Promycelium), Hefesprossung mit Sporidienbildung, Keimung unter Septirung der Spore. Offene Anastomosen der Keimfäden unter einander. — Cap. 5. *Geschlechtliche* Fortpflanzung und *Copulation*. Oosporen. Peronospora (F. 65): Die reife Spore liegt in wässeriger Flüssigkeit suspendirt im Innern des Oogoniums. Syzygie von *Mucor stolon*. H-förmige Verbindungen. Erysiphe, vielleicht auch Peziza (confluens); die Asci der Ascomyceten für sich selbst betrachtet sind geschlechtslose Fortpflanzungsorgane. Spermogonien bei *Diatrype*; Spermatien bei *Peziza benesuada* Tul. *Aecidiolum exanthematicum* Ung. ist das Spermogonium von Uredineen. *Trichothecium* und *Acrostalagmus*; die Zusammengehörigkeit bezweifelt (169). Cystiden (Pollinarien) der Agaricinen; den Haarbildungen auf der Oberfläche verwandt.

(*Fortsetzung folgt.*)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. №. 7. 15. Februar 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber die Frage: Folgt der Entwickelungsgang beblätterter Stengel dem langen oder dem kurzen Wege der Blattstellung?

Von

W. Hofmeister.

(*Beschluss.*)

Projicirt man Reihen solcher Formenänderungen auf eine plane Ebene, so erhält man Verschiebungen, welche über bedeutende Strecken sich ausdehnen. In der Natur kommt ein derartiges Verhältniss nicht vor. Achsenenden mit einziger Scheitelzelle haben stets die Form eines Kegels oder Paraboloïds, dessen Neigung auch da, wo sie am geringsten ist, nicht unter 30° sinkt. So z. B. bei *Polytrichum* bei $^3/_8$ St. Bei Achsen mit $^2/_5$ St. hat das Stengelende die Form eines schlanken Paraboloïds (*Sphagnum*) oder doch einer Halbkugel (*Robinia*), und die Scheitelzelle nimmt einen beträchtlichen Theil der apicalen Wölbung ein. Damit ist gegeben, dass die Scheitelfläche der Endzelle den Contour eines sphärischen Dreiecks mit stark gekrümmten Seiten besitzt, und daraus folgt, des sphärischen Excesses wegen, eine weit minder augenfällige Verschiebung und Aenderung der Seitenlängen bei der oben beschriebenen Oeffnung und Zuschärfung der Winkel des Dreiecks, als sie bei ebenen Dreiecken stattfinden müsste.

Es ist nicht möglich, die Verschiebung der Endzelle auf eine Torsion des Stengelstücks oberhalb der jüngsten Blattanfänge zurückzuführen. Die Torsion müsste mindestens (wenn zur Blattspirale entgegengesetzt) dem kleinen Divergenzwinkel gleichkommen. Bei den Muscineen ist für sie kein Raum, denn das Stengelende oberhalb des jüngsten Blattes besteht aus nur wenigen, 3—4 Zellen. Und auch bei den Farrnkräutern mit schräg dreizeiliger Blattstellung, deren nacktes, blattloses Stengelende massig und vielzellig ist, spricht die Anordnung der älteren Zellen desselben zu radialen Reihen entschieden gegen die Möglichkeit einer Torsion.

Die recht- oder stumpfwinklig gleichschenklige Form der Scheitelfläche der Stengelendzelle, welche von der Construction gefordert wird, ist in der Natur nirgends beobachtet worden. Der Winkel, unter welchem die jüngste und zweitjüngste Seite sich schneiden, ist zwar in der grossen Mehrzahl der Fälle der Hälfte der Differenz des grossen und des kleinen Divergenzwinkels gleich. Dies trifft besonders genau zu bei allen absolut kleinen (eben getheilten) und absolut grossen (zur Theilung sich anschickenden) Scheitelzellen. Winkel grösserer Oeffnung zwischen diesen Seiten sind vorzugsweise an Scheitelzellen mittlerer Dimension angetroffen worden, von denen anzunehmen ist, dass sie mitten in der Verschiebung begriffen sind *). Dabei ist allgemein die jüngste Seite die längste. Aber die zweitjüngste ist ganz in der Regel erheblich länger, als die älteste. Die Form der Scheitelfläche nähert sich der eines spitzwinklig gleichschenkligen Dreiecks, dessen Scheitelwinkel von der jüngsten und zweitjüngsten Seite gebildet wird. Oft wird diese Form vollständig erreicht, und mit seltenen Ausnahmen ist das Verhältniss der Länge der jüngsten und der ältesten Seitenwand sehr nahe dasjenige des einen Schenkels zur Basis eines gleichschenkligen Dreiecks, dessen Scheitelwinkel die Hälfte der Differenz der beiderlei Divergen-

*) Hofmeister a. a. O. p. 640.

zen beträgt *). Diese Annäherung an die spitzwinklig gleichschenklige Form geht um so weiter, einen je weniger offenen stumpfen Scheitelwinkel des Dreiecks die aufgestellte Construction für eine gegebene Divergenz bedingt; — sie ist vollständiger bei der 3/8-, als bei der 5/13-Stellung, und bei letzterer vollständiger als bei der 2/5 Stellung.

Es ist diese Erscheinung ein weiterer Fingerzeig auf die Art des Zustandekommens der Verschiebung der Form- und Winkelverhältnisse dieser Scheitelzellen. Sie zeigt, dass die an und in der Scheitelzelle thätigen formenbildenden Kräfte, welche zur Verschiebung der Seitenwinkel derselben führen, wesentlich nur darauf hinwirken, die Uebereinstimmung desjenigen Winkels mit dem Divergenzwinkel der Blattstellung zu bewirken (sein Maass auf 1/2 der Differenz der Divergenzen zu bringen), welcher bei der nächsten Bildung einer Segmentzelle den äusseren (unteren) und hinteren Kantenwinkel dieser Segmentzelle darstellen wird; — dass zwar eben diese Kräfte das Maass des Wachsthums der jüngsten Seitenwand der Scheitelzelle im Verhältniss zu dem der ältesten in der Art beeinflussen, dass die Länge der Kanten, welche diese Wände mit der Scheitelfläche bilden, die eben angegebene Proportion einhält; dass aber dem Wachsthum der zweitjüngsten Wand, und somit der Oeffnung des Winkels zwischen ihr und der ältesten Seitenwand ein ziemlich weiter Spielraum vergönnt ist. Dass die Scheitelzelle nur den einen ihrer Seitenwinkel der Hälfte der Differenz der Divergenzen gleich gestaltet, auf dessen derartiges Verhältniss zur Blattstellung es allein ankommt, um die Uebereinstimmung der Anordnung der Segmentzellen mit der Blattstellung herzustellen, während nicht das Streben hervortritt, die anderen Seitenwinkel damit in das oben schematisch entwickelte Verhältniss zu bringen: — dies lässt schliessen, dass keine ursächliche Beziehung zwischen der Theilungsweise der Endzelle und der Stellung künftig entstehender Blätter besteht, dass jene Zelle ihre bestimmten Winkelverschiebungen nicht in Folge eines ihr selbst innewohnenden, in erster Reihe die eigene Form, in zweiter die Anordnung der Segmentzellen, in dritter diejenige der Blätter bedingenden Bildungstriebes vollziehe, sondern dass der Anstoss dazu von aussen her ihr komme. Zusammengehalten mit der Thatsache, dass Aenderungen der Blattstellung Aenderungen der Form der Stammscheitelzellen nach sich ziehen **), verstärkt jene Erwägung mächtig die Gründe für die Folgerung, dass das transversale Wachsthum, die Verbreiterung des Grundes von Blättern, welche in geringer Entfernung von der Stengelspitze stehen, die Formenänderungen der Terminalzelle derselben bedinge.

Das Wachsthum in die Quere der Basen von Blättern, welche in zwei oder drei senkrechte Längsreihen geordnet sind, ist auf allen Altersstufen ein streng transversales, die Fälle allein ausgenommen, in welchen der Einfluss des Lichtes oder der Schwere Ablenkungen, durchweges nach der gleichen Richtung bewirkt. Wenn auch die alleinige Verbreiterung eines einzigen, dem Stammende unmittelbar benachbarten solchen Blattes zeitweilig einen tiefgreifenden Einfluss auf die Form der Stammscheitelzelle zu üben vermag *), so ist diese Einwirkung doch nur eine vorübergehende. Sie wird wieder ausgeglichen, wenn die Stammspitze, von der Entwickelung nahe stehender Blätter unbeeinflusst, weiter wächst, oder wenn der spätere Eintritt des Querwachsthums der Basen von Blättern aus anderen Längsreihen jene Wirkung compensirt. Auch für Gewächse mit schräg dreizeiliger Blattstellung, deren Blätter erst in erheblicher Entfernung vom Stammscheitel über den Umfang des Stammendes hervortreten, gilt es, soweit die Beobachtung reicht ausnahmslos, dass ihre Blätter dem Stamme genau transversal eingefügt sind, und an ihrem Grunde nur in dieser transversalen Richtung sich verbreitern (Farrnkräuter, Isoëtes). Nur bei den Laubmoosen mit schräg dreizeiliger Blattstellung zeigen die jüngsten, der Stammscheitelzelle nächsten Blattanlagen diejenige tangentialschiefe Richtung der unteren (bei schlanken Knospen auch der oberen) Grenzen ihrer Insertionsstreifen, welche dem einseitig gesteigerten Längenwachsthum, der Tangentialschiefe der oberen und unteren Grenzen der Aussenflächen der Segmentzellen entspricht, aus denen die Blätter hervorsprossten. Aber schon in geringer Entfernung vom Stammscheitel ändert sich dies; jedes Segment, jede Blattbasis stellt einen (die Achse aufrecht gedacht) horizontal verlaufenden Streifen dar; auf Scheitelansichten flacher Stengelenden verlaufen die vorderen und hinteren Grenzen der Insertionsstreifen der Blätter zur Stammmitte concentrisch. Intensives Breitenwachsthum der Blattbasen, beträchtliche Verdickung des Stammes, Beginn der Längsstreckung der Zellen der Stammgewebe fallen in die Region der genau transversalen Insertion der

*) Hofmeister a. a. O. p. 638.

**) Hofmeister, Handb. 1, p. 140.

*) Ein sehr characteristisches Beispiel ist die ebendas. p. 141 erwähnte Aenderung der dreiseitig pyramidalen Form der Scheitelzelle kriechender Stämme von Polypodiaceen in die zweischneidige dicht über dem Ursprunge eines der zweizeilig stehenden Blätter.

Blätter. Die Gegend der tangentialschiefen Einfügung derselben ist sichtlich im Zustande eines Vegetationspunktes. Die Membranen sind hier weich, quetschbar. Alles spricht dafür, diesem jüngsten Theile des Stammes sammt den Blattinsertionen plastische Beschaffenheit *) zuzuschreiben.

Maassgebend für die Formgestaltung der Zellen des plastischen Gewebes des Vegetationspunktes wird unter solchen Verhältnissen vor Allem die Zerrung sein, welche auf dieses Gewebe durch die Basen derjenigen drei auf einander folgenden jüngsten Blätter geübt wird, in deren Grunde selbstständiges transversales Wachsthum der erhärtenden Gewebe beginnt. Drei auf einander folgende Blätter einer schief dreizeiligen Blattstellung bilden einen übervollständigen Umgang der Blattstellung. Stehen sie auf der Scheitelwölbung des Stengelendes, so umschliessen sie einen Raum, annähernd von der Form eines stumpfwinklig (bei $^3/_8$ St. rechtwinklig) gleichschenkligen Dreiecks, an dessen Umfriedigung das älteste der drei Blätter nur mit der Hälfte seines Grundes sich betheiligt. Die Seitenwinkel des Dreiecks sind gleich der halben Differenz zwischen der grossen und kleinen Divergenz, stimmen also überein mit dem so häufig beobachteten spitzesten Winkel der Scheitelfläche der Endzelle. Welches auch die Richtungen eigenen Wachsthumsstrebens innerhalb der plastischen Region des Vegetationspunktes sein mögen, so werden sie von dem energischeren, auf der Dehnung fester Zellmembranen beruhenden queren Wachsthum jener Blattbasen überwältigt und in deren Richtungen gelenkt werden müssen. Das transversale Wachsthum der Blattbasen führt zur Erweiterung des von ihnen umschlossenen dreieckigen Raumes; dafern es gleichmässig ist, ohne die Winkel desselben zu ändern. Die Zerrung, welche die verschiebbaren Membranen des Vegetationspunktes dadurch erfahren, wird in letzter Instanz einer Zelle, die genau im Mittelpunkt des dreieckigen Raumes liegt, die Form dieses Dreiecks selbst nothwendig geben müssen, und ebenso nothwendig den ihr angrenzenden Zellen entsprechende Formen verleihen. Es wird dies an den mit einer relativ grossen Scheitelzelle endigenden Spitzen vegetativer Achsen von Muscineen und Polypodiaceen um so leichter geschehen, als derartige Achsen, wenn blattlos, erfahrungsmässig meist eine dreiseitig-pyramidale, nach drei um 120° von einander verschiedenen Richtungen Segmentzellen abscheidende Scheitelzelle haben **); der Erfahrung gemäss, dass blattlose cylindrische Achsen in der Regel ein nach allen Richtungen gleichmässiges peripherisches Wachsthum besitzen, und wenn sie mit einer einzigen Scheitelzelle endigen, diese zur Form einer gleichseitigen umgekehrten Pyramide ausbilden *).

Aber das Wachsthum der drei jüngsten Blätter, welche selbstständig ihren Grund verbreitern, ist nothwendig ungleich. Wenn z. B. zu dreien ein viertes, jüngeres Blatt in den Entwickelungszustand des selbstständigen transversalen Wachsthums seines Grundes eintritt, so ändert sich die Form des von thätigen Blättern umschlossenen Raumes der Art, dass der jüngere der bisherigen Schenkel zur Basis, die bisherige Basis zu einem der Schenkel wird. Das Breitenwachsthum des Grundes dieses vierten Blattes tritt aber nicht plötzlich mit einer Intensität ein, welche der des zweiten und dritten gleich ist, sondern zunächst mit geringerer, allmählich wachsender. Dann ist die Zerrung parallel der Vorderfläche des zweiten und dritten Blattes viel mächtiger als diejenige parallel der Vorderfläche des vierten; und in den Richtungen jener wird das plastische Gewebe des Vegetationspunktes, wird seine Scheitelzelle weit stärker verschoben als in dieser. Der spitzeste Winkel ihrer Endfläche wird durch das transversale Wachsthum der am energischsten sich verbreiternden Blattbasen zugeschärft. — Das Zusammenwirken des Breitenwachsthums verschiedener Intensität der Basen der drei jüngsten selbstständig wachsenden Blätter, und des anders bemessenen solchen Wachsthums noch älterer Blätter kann in sehr mannigfaltiger und verwickelter Weise Aenderungen der Dimensionen des dreieckig umgrenzten Vegetationspunktes bedingen. Die dabei aber jedenfalls fortdauernd stattfindende langsame Aenderung des Contour des dreieckigen Raumes innerhalb der jüngsten selbstständig in die Breite wachsenden Blätter lässt es begreifen, dass es selten oder nie zur vollen Aehnlichkeit der Form der Scheitelfläche der Endzelle mit der Gestalt dieses Raumes kommt. Bevor die stumpfwinklig-gleichschenklige Form jener Scheitelfläche völlig erreicht ist, wirkt eine neue Modification der Dehnung verschiebend; meist der

*) Hofmeister, Handb. 1, p. 128, 281.

**) Unterirdische Achsen von *Psilotum triquetrum*, Wurzeln der Equiseten und vieler Farrn, Ausläufer von Nephrolepis: Hofmeister in Abh. Sächs. G. d. W. 5, Taf. 9. Fig. 3 (kommen auch mit zweischneidiger oder sehr spitzwinklig gleichschenkliger Scheitelfläche der Endzelle vor, gleich anderen kriechenden Farrn: muthmasslich Wirkung der Schwere; unterirdische Achsenlagen von Fissidens und Schistostega, Seitensprosse von *Jungermannia bicuspidata*: Hofmeister in Pringsh. Jahrb. 3, Taf. 8. Fig. 10, 11).

*) Hofmeister, Handb. 1, S. 140.

Art verschiebend, dass die beiden jüngsten Seiten am beträchtlichsten in die Länge gezogen werden.

Es kommt bloss auf das Lagenverhältniss der Scheitelzelle zu den beiden, momentan am energischsten an der Basis in die Breite wachsenden Blättern an, ob die Verschiebung ihrer Scheitelfläche vermittelst einer Verbreiterung älterer Segmentzellen am hinteren oder am vorderen Seitenrande derselben erfolgt. Wenn z. B. bei $^3/_8$ St. das sechst- und fünftälteste Blatt zu den energischst in die Breite wachsenden werden, während die längste Wand der Scheitelzelle nach dem zehntältesten hin gekehrt ist, so wird, falls der Mittelpunkt der Scheitelzelle mit dem des vom fünft-, sechst- und siebentältesten Blatte umschlossenen Raumes zusammenfällt, deren Verschiebung und die Richtung ihrer zur längsten werdenden Seite parallel der Insertion des neuntältesten Blattes dadurch erfolgen, dass ältere Segmentzellen an den (dem kurzen Wege der Blattspirale nach) *hinteren* Grenzen ihrer Aussenflächen sich verbreitern. Wenn dagegen die Scheitelzelle näher gegen den Mittelpunkt der Insertion des fünftjüngsten Blattes hin liegt, als nach dem des sechstjüngsten, so wird jene Verschiebung durch Verbreiterung von älteren Segmentaussenflächen an den vorderen Enden vermittelt werden. Im ersteren Falle erfolgt das Wachsthum der Scheitelzelle von einer Theilung zur anderen ausschliesslich nach vorwärts, dem kurzen Wege der Blattstellung nach; im zweiten Falle zum Theile nach rückwärts, dem kurzen Wege entgegen.

Dass das Breitenwachsthum der oberen Theile der Blätter, ihre Gestaltung, Faltung und Rollung, ihre gegenseitige Knospenlage u. s. w. nicht in unmittelbare Beziehung zur Blattstellung gebracht werden können, bedarf keiner ins Einzelne gehenden Auseinandersetzung. Das einzelne Blatt ist in Bezug auf das Maass des Wachsthumes in die Breite seiner oberen Theile nicht abhängig von der es tragenden Achse. Es liegt kein Grund vor, von dem transversalen Wachsthume der Blattbasis Anderes vorauszusetzen.

Die tangentalschiefe Verzerrung der oberen und unteren Grenzen von Segmentzellen, die daraus resultirende Verschiebung der Winkel und der Seitenlängen der Scheitelzellen der Stämme von Pflanzen mit schräg dreizeiliger Blattstellung dürfen somit betrachtet werden als beruhend auf der ungleichen Dehnung, welche das Breitenwachsthum junger Blätter auf die plastische Gewebemasse des Stammendes übt. Es kann bei dieser Auffassung nicht befremden, dass die einseitige Verbreiterung der Segmentzellen bei Pflanzen derselben Art bald an dem Ende beginnt, welches dem kurzen Wege der Blattstellung nach das hintere ist, bald an dem entgegengesetzten.

Diese Erörterungen machen die in der Ueberschrift dieses Aufsatzes ausgesprochene Frage gegenstandslos. Es besteht kein hinreichender Grund anzunehmen, dass die Volumenzunahme der Achsen, dass die Bildung der Blätter einer schraubenlinigen Richtung folge. Die weit überwiegende Mehrzahl der Wachsthumsrichtungen, welche an sich entwickelnden Stengeln und Blättern beobachtet werden, sind zur Stengelachse parallel oder zu ihr senkrecht; die nicht häufigen Ausnahmen lassen sich unschwer erklären aus Zerrungen, welche die sie darbietenden Organe durch das Wachsthum benachbarter, rascher an Ausdehnung zunehmender Organe erleiden.

Filices criticae.

Sechster Artikel.

Von

Dr. J. Milde.

Selaginella mongholica Rupr. Beitr. III. (1845.) p. 32.

Caules valde elongati pedales pallidi filiformes rigiduli ex parte denudati; rami primarii distantes alterni 6 — 8''' longi patentissimi ramulosi, ramuli breves parci, unde habitus totius plantae divaricatus; folia pallida tetrasticha ovalia obtusa caulem deorsum amplectentia. Ramulorum folia viridia explanata, unde ramuli complanati, imbricata dimorpha, folia lateralia patentia e basi vaginante fissidentoidea inferne subtruncata ovalia apice obtuso brevissime bi- — tridentata *margine* toto *inferiore* magis convexo parce breviter ciliata, *superiore* triplo longius ciliato, ciliis mediis longissimis omnibus unicellularibus, lobus ciliatus major dorso, angustior integerrimus ventri rami incumbens. *Folia media* suberecta obliqua angustiora longiora oblonga apice longius dentata, *margine superiore* fere recto superne remote breviter ciliata basi longius ciliata et fere omnino exauriculata, *margine inferiore* magis convexa ciliata, ciliis a basi apicem folii versus decrescentibus, basi in auriculam longe ciliatam triangularem longam protracta, supra hanc auriculam in medio parenchymate 2 — 3 ciliis magnis apicibus costam versus directis praedita. Omnia folia late albo-marginata, margine granulosa dorso convexiuscula carinâ levi saepe omnino nulla instructa. Spicae solitariae tetragonae in ramulis dense foliosis teretibus 3''' longis sedentes 3 — 4''' longae ramulis duplo et triplo crassiores; bracteae e basi profunde biloba ovatae acuminatae margine

late pellucido undique argute dentatae dorso carinatae et serratae. Macrosporangium solitarium basilare, macrosporae 4 albidae processibus cylindricis nunc truncatis nunc apice rotundatis vestitae, microsporae aurantiacae verrucis convexis dense vestitae facie basali nudae.

Hab. In rupestr. Chinae bor. viâ solitâ versus Pekinum (Ruprecht l. c.). — Cheefoo Chinae. (Schottmüller 1861 mense Augusto cum sporis maturis in Exped. boruss. collecta.)

Diese bisher fast nur dem Namen nach bekannte Art erhielt ich in Original-Exemplaren von Prof. **Ruprecht** und Dr. **Kühlewein** zur Ansicht, und konnte danach die vollständigeren, von **Schottmüller** gesammelten, im Königl. Berliner Herbar befindlichen sicher bestimmen. Sie bildet namentlich durch die Beschaffenheit ihrer Blätter eine höchst ausgezeichnete Art, die im Systeme neben *Selaginella borealis* zu stehen kommt. Von ihren Verwandten unterscheidet sie sich namentlich durch den eigenthümlichen Blattrand und die basis fissidentoidea. Den Blattrand bilden nämlich bis 8 Reihen wasserheller, sehr enger und stark verdickter Zellen, die unregelmässig mit farblosen Körnchen bekleidet sind; die Basis der Seitenblätter erinnert genau an die bei Fissidens, nur der dorsale Lappen ist breit gerandet und gewimpert. Ganz eigenthümlich ist das Auftreten von 2—3 Wimpern mitten zwischen der Mittelrippe und dem unteren Rande der Mittelblätter, und zwar genau oberhalb des dreieckigen Oehrchens derselben. An dem Vorhandensein derselben ist kein Zweifel, da ich sie immer wieder gesehen und auch frei präparirt habe.

Der Kiel der Blätter ist bei dieser Art äusserst unbestimmt in seinem Auftreten und fehlt sehr gewöhnlich ganz. Abweichend von ihren Verwandten, besitzt die Aehre stets nur ein einziges grundständiges Macrosporangium. Die Aehrenstiele erscheinen dadurch sehr schlank und dünn, dass ihre Blätter sich, wie am Hauptstengel, um den Stiel herumlegen und in ihrer ganzen Ausdehnung ihm wie angeklebt erscheinen.

Literatur.

Mykologische Berichte.

(Fortsetzung.)

3. Abth. *Entwickelungsgang der Pilze, Pleomorphie, Generationswechsel.* 1) Saprolegnieen; Empusa. 2) Peronosporeen, Cystopus. Die Caspary-schen „Sporidangia" von Peronosp. sind fremde Parasiten. 3) Mucorini; Aspergillus. — Sporodinia. Chaetocladium Jonesii. Brutzellen bei *Mucor Mucedo*, an alten Mycelien. Azygites. Pilobolus. **Coemans** verdächtig, leidet an Conidiensucht. Ueber Hefe. Kein erheblicher Unterschied zwischen Ober- und Unterhefe. Dem Verf. ist die Identität der Hefe mit Schimmelpilzen immer noch zweifelhaft, obgleich er meine Arbeit (Bot. Zeitg. 1865. S. 348) kennt und erwähnt. Ich kann daraus nur schliessen, dass derselbe sich nicht genau an den dort abgebildeten Apparat und vorgezeichneten Gang gehalten hat; der Versuch schlägt niemals fehl. H. Verf. fürchtet Verwechselungen mit einer als *Dematium pullulans* bezeichneten Pflanze (F. 73), die hefeartige Gemmen treibt. 4) Uredineen. Der Höhepunkt des Entwickelungsganges wird durch das Aecidium bezeichnet (187). 5) Ustilagineen. 6) Hymenomyceten, Gastromyceten. Erziehung aus Sporen nur in ganz wenigen Fällen sicher nachgewiesen, obschon nicht zweifelhaft (189). **Weinmann** erzog aus Sporen den *Agaricus lepideus*; **Krombholz** die *Nyctalis asterophora* (Chlamydosporen ausgesäet) auf junger *Russula adusta*. Conidien bei *Agar. variabilis, racemosus, vulgaris* etc. Ueber *Nyctalis ast.* Die Chlamydosporen kommen, wie der Verf. zugiebt, zuweilen auch einzeln auf dem *Mycelium* der Nyctalis vor, welches in oder auf der Russula wächst; er bezweifelt aber trotzdem die Existenz eines „Agar. parasiticus" ohne Sternsporen. Ebenso bleibt er bez. der doppelten Fructification von Agar. melleus vorläufig bei seiner frühern Ansicht. Die **de Seynes**'sche Hutfructification der Fistulina sei unconstant und parasitisch. 7) Tuberaceen. 8) Protomyces. 9) Pyrenomyceten. Conidien, Stylosporen (im Innern von Conceptakeln), Spermatien (in Spermogonien), Sporen in Ascis. Keine scharfe Sonderung der 3 ersten. Formgenera: Cytispora, und eine lange Reihe, worunter Hyphomyceten, müssen eingezogen werden (195). Pleomorphe Fructificationen von Cucurbitaria, Valsa, Polystigma, Erysiphe, Claviceps (Sphacelia). 10) Discomyceten, wie *Triblidium quercinum*, *Botrytis cinerea* P. (*plebeja* Fres.) zu *Peziza Fuckeliana* (*Sclerot. echinatum* Fuck.).

4. Abth. *Physiologische Eigenthümlichkeiten der Pilze.* Entstehung der Pilze. Saprophyten: auf verwesenden Organismen, also Moderpflanzen; Parasiten: auf lebenden. Generatio spontanea wird nicht statuirt. *Keimungsbedingungen*: 1) Keimfähigkeit; die meisten Fortpflanzungszellen sind sofort keimfähig; bleiben es dann oft durch mehrere Jahre. Aeussere Bedingungen des Keimungsprocesses. Temperatur. Cystopus keimt bei 5—25° C. — *Ernährung* der Pilze. Nahrungsmittel. Aufnah-

me der Nahrung. Verf. beobachtete starke Entwickelung von Penicillium gl., auf Lösung von Kupfervitriol, woraus indess wohl kein Kupfer aufgenommen wird. Manche Pilze verlangen auf der Myceliumstufe andere Nahrung, als später. Die Sclerotien von Peziza sclerotiorum wachsen auf Rüben, ihre Sporen bilden ein Mycelium nur, auf saftigen Früchten, nicht auf Rüben. Endo- und epiphyte Schmarotzer. Eindringen in die Zellmembran oder die Spaltöffnungen. Im ersteren Falle geht sofort jede Spur des Loches verloren. Durchbohrung nur bei ganz bestimmten Nährpflanzen (Wirthen). Manche bewohnen mehrere Species einer Gattung oder Familie, z. B. *Peronospora infestans* (218). Bisweilen die Fruchtträger zwischen Epidermis und Cuticula entwickelt. Manche sind beim Eindringen wählerisch selbst bezüglich des einzelnen Organs, z. B. nur in die Cotyledonen, oder nur in die Laubblätter. Ustilago. Herbergswechsel oder „Heteröcie", im Gegensatze dazu „Autöcie." Thierbewohnende Pilze. Achorion etc. Wenig Brauchbares bekannt, viel Irrthümer veranlasst durch ungenügende Cautelen bezüglich der Reincultur. — Assimilation, Ausscheidung. Des Ref. quantitative Bestimmungen der Kohlensäure-Abscheidung einer Reihe von Pilzen sind dem Verf. unbekannt geblieben; vgl. **Liebig's** Annalen der Chemie. 1845. Febr. S. 242 — 252. — Wärme- und Lichtentwickelung. Wirkungen der Pilze auf ihr Substrat. Alkoholgährung, vom lebenden Pilze abhängig. Findet die Hefe keinen freien Sauerstoff, so entzieht sie ihn dem Medium, speciell der Zuckerlösung; und dieses giebt den Anstoss zu weiterer Umsetzung des Zuckers (angeblich nach **Pasteur**). [Ich erinnere mich aus dem P.'schen Arbeiten keiner Stelle, wo dies gesagt wäre, und glaube es auch nicht. Zur weingeistigen Gährung bedarf es keines Sauerstoffs. Ref.] Auch beim Eindringen in todte Membranen findet Zersetzung und Auflösung Statt; bei lebenden Membranen vielleicht blosse Verschiebung der Moleküle, die sich dann elastisch wieder schliessen mögen. Hypertrophie als Folge, auch veränderte Form des Wirthes. Zerstörung, Absterben (Peronospora), Uredo atrophirt die Umgebung. Voraussetzung ist ein *gesunder* Zustand des Wirthes, äussere Einflüsse (Witterung, abnorme Ernährung) sind secundär. Culturpflanzen keineswegs besonders betroffen.

II. *Flechten*. S. 241 — 294. Zu den Pilzen sind zu ziehen die thalluslosen Genera Abrothallus, Scutula, Celidium, Phacopsis, Sphinctria (271). Sie haben keine Gonidien.

III. *Myxomyceten*. (Also nicht mehr Mycetozoën.) S. 295 — 316. Bau, Entwickelung. Sporenbehälter, Sporen. Keimung; Plasmodien. *Bisweilen* die letzteren zoll- und fussgross: *Didymium praecox*, *Serpula*, *Leocarpus vernicosus*, *Diachea*; stärkere Aeste bis 1 Millim. dick. Sporen nie durch Abschnürung. Strömende Bewegung. Fressen; von *Didym. Serpula* wurde Carmin aufgenommen und aufgelöst; dagegen nicht von *Did. Libertianum*. Die Plasmodien können auch ohne Verschmelzung mit anderen bedeutend wachsen. Keine Fadenkeimung. — Entwickelung der Sporenbehälter. Ruhezustände, den Sclerotien zum Theil vergleichbar. Anhang: über Monaden. Hierbei wird **Cienkowski's** neueste Arbeit citirt: Beiträge zur Kenntniss der Monaden, in M. Schultze's Archiv für mikroskop. Anatomie. Bd. 1. p. 203. Taf. XII — XIV. Angehängt ist eine (reproducirte) Tafel, welche verschiedene Myxomycetenzustände darstellt, von Physarum und Didymium *). —

Dronke, *Seidenraupen*krankheit. (Wochenblatt der preuss. Annalen der Landwirthschaft. 1866. 25. April. p. 177.) Versuch einer Erklärung der Krankheit in Folge unzureichender Mineralbestandtheile.

Haberlandt, **Fr.**, die seuchenartige Krankheit der Seidenraupe. Wien 1866.

H. Hoffmann, Recherches sur les qualités vitales de la levure de bière. (Compt. rend. 1866. Novbr. LXIII. p. 929 — 931. Ausführlich in Botan. Untersuchungen ed. Karsten. 1866. S. 341 ff. Mit 1 Tafel.) In einer früheren Mittheilung (Compt. rend. 1865. LX. no. 13. p. 633. u. Bot. Ztg. 1865. S. 348.) habe ich nachzuweisen gesucht, dass die Hefe eine besondere Vegetationsform des Myceliums von *Penicillium glaucum* und mehreren anderen verbreiteten Schimmeln darstellt. Das Folgende enthält, was meine Untersuchungen über die vitalen Eigenschaften der Hefe ergeben haben.

Lässt man eine kleine Quantität Hefe mit dünnem, vorher abgekochtem Honigwasser in einem Reagenzrohre vergähren, so ist der *erste Act* das *Aufsteigen* von Kohlensäure*blasen*, welche sehr bald einen dichten Schaum bilden. Nach einigen Tagen ist dieser Process beendigt, bevor noch aller Zucker zersetzt ist, indem das Auftreten einer stark sauren Reaction der weiteren Gährung ein Ende macht. Mittlerweile hat sich, nachdem allmählich der Schaum wieder verschwunden ist, an der Oberfläche der Flüssigkeit eine zarte, lockere *Pellicula* proligera gebildet von weisser Farbe; sie besteht aus sehr kleinen Hefenzellen und stabför-

---

*) Eine kurze Recension dieser Schrift vergl. in Zarncke's literar. Centralblatt. 1866. no. 47. p. 1219.

migen, 1—2- und mehrgliederigen Zellen und Zellenkettchen, welche durch Keimung aus den ersteren hervorgegangen sind. Die Hauptmasse der Hefe dagegen hat sich fest auf dem Boden abgesetzt und bildet ihrerseits unter diesen Umständen nichts von der Art jener stabförmigen Zellen aus; ihre Zellen sind meist über doppelt so gross und enthalten eine grössere oder einige kleinere *Vacuolen*, mit wässeriger Flüssigkeit erfüllt. (Die Gasabscheidung erfolgt, wie die mikroskopische Untersuchung zeigte, nicht als solche aus den Hefezellen, sondern in gelöster Form; das Gas *entwickelt* sich erst, nachdem die umgebende Flüssigkeit übersättigt ist). — Die Pellicula, sich selbst überlassen, fructificirt an der Luft in der Form des Penicillium u. s. w. Wenn sie dagegen in einem geeigneten Apparate bleibend in zuckerige Lösung, unter Luftabschluss, versenkt wird, so fructificirt sie nicht, sondern verhält sich selbst wieder *als Hefe*; indem sie Kohlensäure abscheidet. Auch der Hefeabsatz auf dem Boden ist nicht todt, sondern bringt bei Luftzutritt auf geeignetem Substrate dieselbe Fructification von Penicillium. Mucor u. dgl., wie die frische Hefe. — Erst nach ³/₄ Jahren stirbt die Hefe gänzlich ab, und erzeugt dann weder Gährung, noch eine Pellicula, noch Penicillium oder andere Schimmel.

Erhitzt man die gährende Flüssigkeit durch einige Zeit auf 60—74° C., so ändert sich ihr Charakter; die Gährung tritt erst um einige Tage verspätet ein, und zwar zugleich in gewöhnlich vermindertem Grade. Dabei bemerkt man, dass die Hefezellen durch die Wärme sichtbar afficirt werden, ihr Plasma tritt in eine Art Coagulationszustand, der aber nach einigen Tagen wieder der normalen Anordnung Platz macht; mit der Wiederherstellung der Vacuolen tritt sofort wieder die Gasabscheidung ein. Gleichzeitig stellt sich an vielen Hefezellen eine auffallende Vegetationsänderung ein, indem dieselben, statt der normalen kugeligen Knospen, *stabförmige Fortsätze* treiben, ähnlich jenen in der Pellicula, doch merklich dicker und stärker. Es ist diess vielleicht der erste Fall, wo die directe Einwirkung einer rein physikalischen Kraft, der Wärme, auf den Zellbildungsprocess sichtbar nachgewiesen worden, und kann in glücklichen Händen zu weiteren Folgen führen. — Erhitzt man stärker, so wird die Gährung in der Regel gänzlich abgeschnitten, nicht aber die Bildung einer Pellicula. Bei 84° C. dagegen stirbt die Hefe wirklich ab, sie ist von da an wirkungslos, ohne Vegetationsbewegung, und erhält nie wieder ihre Vacuolen.

Im trockenen Zustande, in dünner Lage auf Papierstreifen gestrichen, erträgt die Hefe eine weit höhere Wärme; sie wird selbst bei 215° nicht völlig getödtet, sondern bildet mindestens noch eine Pellicula, mitunter auch noch Spuren unzweifelhafter Gährung; geht man nicht über etwa 150°, so findet selbst regelmässig noch Gährung Statt, wenn auch in schwächerem Grade, als normal, und etwas verspätet.

Die Einwirkung von Kreosot, Chloroformdämpfen, schwefeliger Säure ist analog; auch hier, je nach der Intensität der Wirkung, vorübergehende Asphyxirung, verspätete Gährung, ganz verhinderte Gährung, endlich Verhinderung der Bildung einer Pellicula, und wirklicher Tod.

Luftabschluss verhindert die Gährung nicht, vielmehr ist dieselbe unter einer Oelschichte vollständiger und dauert merkbar länger. Eine Pellicula bildet sich in diesem Falle nicht. In der Flüssigkeit ist eine weit geringere Menge von Säure und weniger unvergohrener Zucker enthalten, als in dem Falle, wo die Gährung bei freiem Luftzutritte stattfand. —

Die Bacterien und Leptothrix-Fäden, welche man häufig in der Bierhefe findet, spielen keine wesentliche Rolle bei der weingeistigen Gährung und stehen in keiner genetischen Beziehung zu der Hefe. Auch sind keineswegs beliebige andere Pilzsporen, z. B. die des Champignons, im Stande, die Rolle der Hefe zu übernehmen.

(*Fortsetzung folgt.*)

Sammlungen.

Schweizerische Kryptogamen, unter Mitwirkung mehrerer Botaniker gesammelt u. herausgegeben von Dr. **B. Wartmann** u. **B. Schenk.** Fasc. XI u. XII. St. Gallen 1866.

Fasc. XI bringt in den Nummern 501—535 Pilze, grösstentheils Uredineen und Ascomyceten. Von besonderem Interesse ist *Pucciniastrum areolatum* Otth, auf Blättern von *Prunus virginiana* bei Bern gesammelt. Von den Uredineen ist ein nicht geringer Theil mit Namen bezeichnet, welche zwar nicht falsch, aber auch nicht empfehlenswerth sind, weil sie die alten Bezeichnungen für einzelne Formen pleomorpher Arten sind, die dermalen mit anderen, den ganzen Formenkreis der Species umfassenden Namen benannt werden. So ist *Trichobasis Leguminosarum* richtig zu benennen: *Uredo* von *Uromyces appendiculatus* Lk. — *Aecidium Tragopogi*: *Aecidium* von *Puccinia Tragopogonis* Cord. — *Aecidium elongatum* var. *Berberidis*:

Aecidium von *Puccinia graminis* P. — *Caeoma Sempervivi* ist *Endophyllum Sempervivi* Lév. zu nennen u. s. w. Ohne den Herausgebern, die nur der Mehrzahl der Mykologen gefolgt sind, einen Vorwurf machen zu wollen, müssen wir hier den Wunsch aussprechen, dass in den Sammlungen die lediglich einzelne Formen bezeichnenden Namen bei pleomorphen Pilzen, wo es möglich ist, vermieden oder doch nur dem vorangestellten wirklichen Artnamen beigefügt werden sollten. Das würde sicherlich zur Verbreitung wirklicher Kenntniss und Verständniss der Pilze viel beitragen. — Nr. 536—550 (nebst Supplement zu 134) sind Algen; darunter neue Formen: 536. *Denticula subtilissima*, 541. *Phormidium foliaceum*, 545. *Schizothrix violacea*, 546. *Ulothrix turfosa*, sämmtlich von Cramer benannt.

Fasc. XII enthält in den Nummern 551 — 75 Lichenen; die bemerkenswertheste: *Gyalolechia Schistidii* Anzi (571), vom hohen Jura. · 76 — 78. Hepaticae. — Die geringe Zahl von Formen aus dieser Klasse zeigt auch hier wieder, dass letztere von den Sammlern noch immer zu wenig beachtet wird. 579 — 600. Laubmoose. — Die Exemplare sind durchweg schön, instructiv, zum Theil sehr reichlich ausgetheilt. *dBy.*

Personal-Nachrichten.

Den 18. Januar starb, in seiner Vaterstadt Nancy, Hubert Felix Soyer-Willemet, geboren 1791; er war ein Enkel des Remy Willimet, Verfassers der Phytographie encyclopédique. Während 40 Jahren war er Oberbibliothecar zu Nancy, sowie Generalsecretär der Ackerbau- und der Gartenbau-Gesellschaft dieser Stadt. Den Botanikern ist er durch mehrere kleine Monographien bekannt, unter anderen über Valerianella und die nordafrikanischen Silenen; seine grösste Arbeit sind die 1828 erschienenen Observations sur quelques plantes de France etc. Sein Landsmann Henri Monnier widmete ihm, in seinem 1829 erschienenen Essai monographique sur les Hieracium et quelques genres voisins, eine mit Crepis verwandte Gattung, die unter anderen von Koch sowie von Grenier und Godron beibehalten wurde.

Am verflossenen 30. December starb zu Poitiers, an einem Schlagflusse, Gustav Mandon, bekannt durch die herrlichen Pflanzen, die er vor 6 Jahren aus den höheren Cordilleren Boliviens zurückgebracht hat. Während der zwei letzten Jahre hatte er sich in Madeira aufgehalten und war, als ihn der Tod überraschte, damit beschäftigt, seine reichen Ernten an die Subscribenten zu vertheilen. Bekanntlich widmete ihm Weddel, der seine bolivischen Pflanzen zu bestimmen versprochen hat, ein Compositen-Genus (Bulletin de la Société botanique de France, XI. 49, cum icone); da dasselbe aber mit einer älteren Gattung zusammenfiel, hat Dr. Schultz Bip. eine andere Pflanze, die der Verstorbene mitgebracht hatte, aus der Reihe der Cichoriaceen ihm zu Ehren genannt (Linnaea XXXIII. 757).

Dr. Gustav Planchon, Bruder des bekannten Professors in Montpellier, ist seit Anfang des laufenden Jahres professeur-adjoint an der höhern Pharmacieschule in Paris, wo er den zum Honorarprofessor ernannten Guibourt ersetzt.

Kryptogamischer Reiseverein.

Nachdem die Versendung des auf Sardinien 1866 gesammelten Materials endlich hat geschehen können, verfehlen wir nicht, den geehrten Theilnehmern anzuzeigen, dass wir im nächten Sommer Norwegen, namentlich Lappland und Dovre bereisen und Moose und Flechten vorzugsweise sammeln lassen werden.

Die Beiträge bitten wir bis spätestens Ende März c. an die bekannten Adressen gefälligst einzusenden. In Bezug auf das vorjährige Material bemerken wir noch, dass die Bestimmung der Pilze und Algen wegen der sehr vorgerückten Zeit mit einer gewissen Hast hat geschehen müssen. Das Material wird nochmals durchgearbeitet und das Resultat den Nummern nach in der Hedwigia bekannt gemacht werden.

Dresden und Strassburg im Februar 1867.

L. Rabenhorst. W. Ph. Schimper.

Bücherauction.

Am 25 — 28. Februar d. J. findet in Paris die Auction der botanischen Bibliotheken der Herrn G ... und de R .... statt. Der ausgegebene Catalog ist *sehr reichhaltig*. Bestellungen nehmen an die Hrn. J. B. Baillère et Fils, 19, Rue Hautefeuille, Paris.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 8. 22. Februar 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Filices criticae.

Siebenter Artikel *).

Ragiopteris Presl und *Onoclea sensibilis* L.

Von

Dr. **J. Milde.**

Allgemeines über Onoclea sensibilis.

Das kriechende Rhizom trägt einzelne doppeltgestaltige Blätter. Der Blattstiel ist fast immer länger als die Spreite, dreikantig und enthält zwei längliche Gefässbündel, welche sich bei dem des fertilen am Grunde der Spreite, bei dem des sterilen Blattes schon viel tiefer zu einem einzigen hufeisenförmigen vereinigen, mitunter tritt auch nur dieses allein bei letzterem auf. Dabei ist der Blattstiel viel dünner als der des fertilen Blattes. Die Spreuschuppen sind äusserst dünn, breit-eiförmig, braun, weitmaschig, ähnlich wie bei *Cystopteris* und am Rande mit sehr hinfälligen, zweizelligen, keulenförmigen Drüsen besetzt; im Ganzen sind die Spreuschuppen aber nur sehr selten und nur ausnahmsweise in grösserer Zahl vorhanden.

Das sterile Blatt ist bekanntlich tief-fiedertheilig, und nur äusserst selten ist das unterste Paar Abschnitte gestielt. Die Lappen dieser Abschnitte sind bald länger, bald kürzer, sehr selten länglich und zugespitzt, meist nur eiförmig. Den Blattrand bilden 3 Reihen heller Zellen, deren äusserste Reihe in Form kleiner Kerben hervorragt. **Presl** hat diesen Blattrand bisweilen mit einer Rand-Vene verwechselt, die aber in der Wirklichkeit hier ebenso wie bei *Osmunda* fehlt. Nur da, wo grössere Lappen an den Abschnitten erster Ordnung auftreten, finden sich auch in fiederartiger Anordnung abwechselnde, einfache, tertiäre Nerven ein, welche die Mitte der Lappen durchlaufen und in dem von Nerven-Anastomosen sonst ganz erfüllten Parenchyme sehr auffallen; aber auch sie erlöschen weit unter dem Blattrande und lösen sich in dies allgemeine Anastomosen-Netz auf. Die Maschen sind bekanntlich verlängert-sechsseitig, nur neben der Mittelrippe der Segmente I. O. zieht eine einfache Reihe sehr langgestreckter, vieleckiger Maschen hin, jede dieser Maschen reicht genau vom Grunde des einen tertiären Nerven hin bis zum Grunde des nächsten. In schwachlappigen Exemplaren fehlen aber diese ungetheilten tertiären Nerven ganz. Die Fruchtblätter sind meist kürzer als die sterilen, nur bei der Amur-Pflanze sind sie fast von gleicher Höhe. Ihr Bau ist hinlänglich bekannt.

Auf Tab. 103 bildet der bekannte **Schkuhr** eine *Onoclea obtusilobata* ab, welche nach ihm von *O. sensibilis* durch „pinnis oppositis oblanceolatis pinnatifidis lobo-rotundis, superioribus subcoadunatis" und die Nervation, sowie durch die Bekleidung der Spindel mit Spreuschuppen abweichen soll.

Die betreffende Abbildung zeigt in der That eine von der *Onoclea sensibilis* sehr abweichende Pflanze, die aber auf mich doch stets mehr den Eindruck einer monströsen Form, als einer normalen Bildung gemacht hat. Die Segmente I. O. sind fiederlappig, die Lappen nehmen nach der Spitze des Segmentes an Breite zu, das Segment selbst endet sehr breit-abgerundet; es trägt einfache Nerven in fiederartiger Anordnung und diese letzteren, von denen je

*) Vgl. Bot. Ztg. 1867, No. 7.

einer die Mitte eines Lappens durchzieht, sind wieder gefiedert. Anastomosen fehlen ganz.

Die Fruchtblätter sind normal gebildet. — Zum Theil auf diese Abbildung gründete **Presl** in seinem Tentamen Pteridographiae p. 95 sein Genus *Ragiopteris*, welches sich von *Onoclea* durch das sterile Blatte unterscheiden soll „venis in fronde sterili nunquam in maculas confluentibus, sed furcatis.“ Die auf diese Abbildung gegründete *Ragiopteris* nannte er *R. obtusiloba* Tent. Pterid. p. 96. Eine zweite Art, *R. onocleoides* gründete er auf fol. 3 der No. 19835 des Herbarium **Willdenow**.

Im Vol. XXXIX. (1840) des Silliman. Journ. of Science and Arts wird p. 175 von **A. Gray** über die *Ragiopteris* gesagt, dass dieses Genus auf fertile Blätter der *Onoclea sensibilis* und auf sterile eines *Aspidii* gegründet worden sei. Im Vol. VI. (1848) sagt **Kunze** p. 85, dass nach **Hooker** *Onoclea obtusilobata* Schkuhr nur Varietät von *Onoclea sensibilis* sei und *Ragiopteris* ausserdem auf die sterilen Blätter irgend eines *Aspidii* gegründet sei.

Fée spricht in seinen Genera filicum Aehnliches aus und theilt mit, dass er Proben einer ähnlichen Verwechslung gesehen habe; auch er ist daher der Ansicht, dass das Genus *Ragiopteris* aufgehoben werden müsse.

Bei **Moore** (Index filic. pag. LXXXI.) ist *Onoclea obtusilobata* noch eine zweifelhafte Art und selbst **Mettenius** scheint das Genus *Ragiopteris* Presl nicht für absolut verwerflich angesehen zu haben, wie aus seinen Filices horti Lips. p. 97 hervorgeht.

Keiner der Autoren aber hatte bis jetzt eine gründliche Lösung dieses Räthsels versucht; ich bin in der glücklichen Lage die zweifellose Auflösung mittheilen zu können.

1. *Ragiopteris onocleoides* Presl.

Folium 3 der No. 19835 des Wildenow'schen Herbarii zeigt in der That ein ganz normales Fruchtblatt der *Onoclea sensibilis*; daneben aber klebt ein ganz steriles Blatt, ohne Spur von Spreuschuppen, dünnhäutig, einfach-fiederschnittig, die Segmente wieder fiederlappig, die Lappen breit eiförmig, gerundet, hinten herablaufend, spitz gezähnt, am Grunde mit einander verschmelzend; die Nervation ist genau die von *Aspidium Filix mas*. Hier und da bemerkt man beginnende Gabeltheilung; ferner ist dieses Blatt offenbar nur das obere Ende eines grösseren Blattes, der Querschnitt der Spindel zeigt, wie bei *Aspidium Filix mas* vier ovale Gefässbündel, und in der That ist kein Zweifel, das sterile Fragment gehört einer monströsen Form von *A. Filix mas* an, die der var. *Heleopteris* Borckh. noch am nächsten steht. Es ist kein einziges, noch so unbedentendes Merkmal vorhanden, welches *gegen* diese Deutung spräche. Diese Pflanze ist es nun auch, welche **Link** in einer handschriftlichen Bemerkung unter dem beschriebenen Exemplare *Onoclea augescens* genannt hat.

2. *Ragiopteris obtusiloba* Presl.

Unter zahlreichen Exemplaren der *Onoclea sensibilis*, welche Herr **Heuser** bei Rahwey in New-Jersey gesammelt und nach Breslau mit anderen Sachen geschickt hat, befand sich auch ein Rhizom, welches ausser zwei normalen sterilen Blättern noch ein drittes trug, das ganz und gar mit der **Schkuhr**'schen Abbildung auf Tab. 103 übereinstimmte und zwar in einem solchen Grade, als ob es das Original-Exemplar selbst wäre. Der Blattstiel 7″ lang, mit Spreuschuppen reich bekleidet, die Spreite 3″ lang, 2½″ breit von 10 Paar Abschnitten gebildet. Diese sind am Grunde der Spreite 1½ Zoll lang, länglich, stumpf, nach ihrem Grunde hin allmählich verschmälert, und hier tief-fiederspaltig, nach der Spitze hin fiederlappig, die Lappen abgerundet, am Rande umgeschlagen und von einer Mittelrippe durchzogen, welche 1—2 Paare einfache Nerven aussendet; Anastomosen fehlen. Diese letzten Nerven zeigen hier und da einzelne Fruchthäufchen, die aber sehr schwach entwickelt sind und von einem grossen, normalen Schleier bedeckt werden. — Dieses eben geschilderte Blatt der *Onoclea sensibilis* erinnerte mich lebhaft an zahlreiche ähnliche Blätter, wie ich sie an *Onoclea germanica* beobachtet und Nova Acta Vol. XXVI. P. II. Tab. 38. Fig. 65 und T. 39. Fig. 79 abgebildet habe. Ich betrachte derartige Bildungen für Mittelstufen zwischen sterilen und fertilen Blättern; es sind dies sicher die ersten Versuche der Pflanze, Fructificationen hervorzubringen; auch bei *O. germanica* erscheint in derartigen Fällen die Nervation bedeutend verändert: tertiäre Nerven fehlen nämlich ganz, statt ihrer erscheinen die secundären einfach gabelig oder dreitheilig.

Ein anderes Blatt der *Onoclea sensibilis* war leider vom Rhizome bereits getrennt, als ich es erhielt. Dasselbe war vollkommen steril, aber von den normalen Blättern unserer Pflanze doch sehr abweichend. Die sterile Spreite war 7″ lang und von 14 Segment-Paaren gebildet, das unterste Paar deutlich gestielt. Alle waren fiederspaltig, die Lappen abgerundet und von einer Mittelrippe durchzogen, die Seitennerven dieser letzteren waren fiederig angeordnet und wiederholt-gabelig getheilt, hier und da miteinander anastomosirend. Dieses Blatt steht also wieder in der Mitte zwischen der Form

obtusiloba und der Normalform und zwar letzterer näher.

Es wird nun wohl kein Zweifel mehr obwalten können, dass in der That das Genus *Ragiopteris* Presl zu streichen ist.

Ueber Onoclea orientalis Hooker.

Unter vielen schönen Sachen, welche Herr **Schottmüller** während der preussischen Expedition nach Japan zu sammeln das Glück hatte, befinden sich auch vollständige Blätter der *Onoclea* (*Struthiopteris*) *orientalis* Hooker, ein steriles und 2 fertile, die ein entscheidendes Urtheil über diese Art möglich machten. Da diese schöne Species durch **Hooker** nur sehr ungenügend bekannt geworden ist, so will ich sie in Folgendem einer genaueren Prüfung unterwerfen.

Das sterile Blatt ist länglich-zugespitzt, nach dem Grunde hin wenig verschmälert. Das unterste Segment ist nämlich 5¹/₂″ lang und das nächst folgende fast 6″, die Segmente in der Mitte des Blattes aber 6¹/₂″. Sie sind sämmtlich kurz-gestielt, lineal-lanzettförmig-zugespitzt, fiederspaltig, die untersten Paare nach ihrem Grunde hin, wie nach der Spitze hin von der Mitte an, welche also am breitesten (1¹/₂″) ist, gleichmässig verschmälert, die mittleren und oberen Segmente I. O. dagegen aus breiter, nicht verschmälerter Basis linealisch-lang-zugespitzt.

Die Lappen sind einander genähert, länglich, spitz, sichelförmig-gekrümmt, an der Spitze gesägt, von einer Mittelrippe durchzogen mit fiederartig angeordneten einfachen oder sehr selten gabeligen tertiären Nerven. Die catadrome Anordnung der secundären Nerven an den oberen Segmente I. O. tritt ausgezeichnet hervor. Ein Zurückkrümmen der untersten Lappen auf den Bauch oder den Rücken der Hauptspindel, wie bei *O. germanica*, kommt nicht vor.

Die Fruchtblätter sah ich nur ³/₄ Fuss hoch; ihr Stiel ist 5—6″ hoch und unten nicht gefurcht, sondern fast drehrund, ganz zuletzt verbreitert er sich und ist, wie bei *O. germanica*, mit dunkelbraunen Spreuschuppen daselbst bekleidet. Die fruchtbare Spreite fand ich aus 8—10 Paar Segmenten zusammengesetzt, die nach dem Grunde der Spreite hin fast gar nicht an Länge abnehmen; sie sind nicht drehrund, sondern plattgedrückt und bei umgerollten Rändern breiter als die von *O. germanica*, schwarzbraun, nach dem Rande hin dünnhäutig werdend und geschweift, am Grunde kurz gestielt, am Ende mit einem Spitzchen. Sehr eigenthümlich ist ihre Nervation. Aus der primären Rippe entspringen nämlich in fiederartiger Anordnung sehr kurze einfach-gabelige secundäre Nerven, die kaum den 4ten Theil der Breite des Segmentes durchlaufen, so dass also ³/₄ des Segmentes vollkommen ohne Nerven ist. Die Fruchthäufchen bilden dicht neben der primären Rippe auf den gabeligen Nerven sitzend, eine einfache Reihe, stehen dicht gedrängt neben einander und werden jedes von einem sehr grossen weisshäutigen tief zertheilten Schleier bedeckt. Die Spreuschuppen sind, wie bei *O. germanica*, ganzrandig. Die Sporen sind mit einem sehr zerbrechlichen stachelwarzigen Exosporium bedeckt.

Die Unterschiede zwischen *O. germanica* und *O. orientalis* sind also in der That sehr bedeutend. Die erstere weicht ab durch die nach dem Grunde hin bis aufs Aeusserste verschmälerte sterile Spreite, die ungestielten, überall lineal lanzettlichen, nicht fiederspaltigen, sondern fiedertheiligen Segmente, deren unterste Lappen auf die Spindel zu rückgekrümmt sind. Ob die Lappen der *O. orientalis* stets gesägt sind, kann ich nicht behaupten.

Ebenso auffallend ist die Verschiedenheit der Fruchtblätter; bei *O. germanica* eine nach dem Grunde hin sehr verschmälerte Spreite, die Segmente drehrund, nicht platt, und mit secundären und tertiären Nerven in fiederartiger Anordnung durchzogen.

Hooker sen. hat auch bei *O. orientalis* den wahren Schleier nicht gesehen; derselbe ist aber gerade hier sehr gross, freilich auch sehr dünnhäutig und wird daher nach dem Ausbreiten der Ränder der Segmente jedenfalls schnell zerstört.

Bis in die neueste Zeit war *O. sensibilis* nur aus Nord-Amerika bekannt; gegenwärtig kennt man sie auch aus der Mandschurei und dem Amur-Lande, woher ich Exemplare gesehen habe. *O. orientalis* Hook. kennt man aus dem Himalaya aus einer Höhe von 12,000′, aus Assam und Japan.

Da auf der Insel Sachalin und im ganzen Amur-Lande *O. germanica* vorkommt, so wäre es leicht möglich, dass beide Verwandte *O. orientalis* und *O. germanica* hier zusammenstossen. **Hooker** macht mit Recht auf die merkwürdige geographische Verbreitung der *O. sensibilis* aufmerksam, die man in Nord-Amerika nur von der Seite am atlantischen Oceane kenne, und die auf der entgegengesetzten Seite in Asien neuerdings entdeckt worden sei.

Nachschrift zur Bot. Zeitung 1866. p. 201.

Von

M. Kuhn.

Das von mir erwähnte *Linum incisum* Kze. hat sich nachträglich als eine irrthümliche Bestim-

mung Kunze's herausgestellt, wie überhaupt die ganze Section *Tricarpium* Kze. aus dem Genus *Linum* zu streichen ist. Poeppig coll. pl. Chil. II. 42(133) *Linum (Tricarpium) incisum* Kze. ist *Gilia crassifolia* Benth. (DC. Prod. IX 313) und 43(149) *Linum (Tricarpium) calycinum* Kze. ist *Collomia gracilis* Douglas (DC. Prod. IX. 308). Es findet sich in der Literatur mit Ausnahme von *Linum trigynum* Roxb. (*Reinwardtia*) noch eine Angabe eines *Linum* mit 3 Griffeln. Es ist dies *Linum aureum* Waldst. et Kit., welches nach DC. Prod. I. 423 3 Griffel besitzen soll. *Linum aureum* ist aber identisch mit *Linum gallicum* und nach Einsicht eines Originalexemplars von Kitaibel mit 5 Griffeln versehen, was Kitaibel auch auf dem dabei liegenden Zettel bemerkt hat.

Literatur.

Crépin, François, Manuel de la Flore de Belgique. Deuxième édition considérablement augmentée. Bruxelles. G. Mayolez. 1866. 8. XLIII u. 384 S.

Die floristische Literatur über Belgien, die Heimat der drei grossen Botaniker des 16. Jahrh., Lobelius, Clusius und Dodonaeus, war ungeachtet dieser erlauchten Vorfahren bisher keine sehr ausgedehnte. Nach langer Unthätigkeit auf diesem Felde der Wissenschaft legten in den ersten 2 Jahrzehnten dieses Jahrhunderts hauptsächlich Lejeune und Du Mortier ein tüchtiges Fundament für die Kenntniss der Phanerogamen-, Anna Marie Libert für die Kryptogamen-Flora. Allein es trat wieder eine langjährige Pause ein, in welcher das zu errichtende Gebäude nur geringe Fortschritte machte. Das Erscheinen der ersten Auflage des hier zu besprechenden Werkes (1860) bezeichnet den Beginn einer Epoche erneuter, ebenso ausgedehnter als intensiver Thätigkeit in der Erforschung und Darstellung der belgischen Flora, welche zwei Jahre später zur Gründung der société royale de Botanique de Belgique führte, einer Körperschaft, deren bisher erschienene Mittheilungen eine beträchtliche Anzahl wichtiger Arbeiten über viele Zweige der Botanik gebracht haben. Es verdient alle Anerkennung, dass hier die Vertreter der älteren Schule weder ungerechter Weise von den Jüngeren bei Seite gedrängt wurden, noch sich schmollend zurückzogen, wie dies leider oft bei ähnlichen Gelegenheiten zu geschehen pflegt; vielmehr wurde Du Mortier als Präsident an die Spitze der neu errichteten Gesellschaft gestellt; der Verfasser unseres Werkes, welchem jedenfalls um diesen erneuten Aufschwung der botanischen Thätigkeit ein sehr erhebliches Verdienst zuzuschreiben ist, fungirt gegenwärtig als Redacteur des von der Gesellschaft herausgegebenen Bulletin.

Diese historischen Bemerkungen werden es begreiflich machen, weshalb die zweite Auflage, obwol der ersten schon nach 6 Jahren folgend, gegen dieselbe an kritischer Durcharbeitung und Vollständigkeit so wesentlich gewonnen hat. Die erste Auflage musste Belgien noch als unvollständig erforscht hinstellen; jetzt reiht es sich, Dank der rastlosen Thätigkeit dieser kurzen Periode, seinen Nachbarländern würdig an. Die Vorzüge der Crépin'schen Arbeiten, welche bereits öfter in diesen Blättern besprochen wurden, sind bekannt. Mit ebenso rastlosem Fleisse als kritischem Scharfblicke weiss C. die Vortheile der Lage Belgiens wahrzunehmen, welches zwischen England, Frankreich und Deutschland gleichsam einen natürlichen Centralpunkt des westlichen Mitteleuropa bildet; er eifert in dieser Hinsicht mit Glück den oben genannten Patres botanices nach, indem seine Schriften einen Ueberblick der neuesten Forschungen der englischen, französischen und deutschen Beobachter, stets kritisch gesichtet und mit zahlreichen eigenen vermehrt, darbieten. Für den deutschen Botaniker, welcher sich eingehender mit der einheimischen Flora beschäftigt, sind sie daher unentbehrlich. Obwohl C. die Grenze der Arten im Allgemeinen etwas enger zu ziehen pflegt, als Ref., so ist er doch weit entfernt, sich den Extravaganzen der Jordan'schen Schule anzuschliessen, welche er vielmehr eifrigst und mit Erfolg mit ihren eigenen Waffen, nämlich durch rationelle Kulturversuche, bekämpft. Bei der Bezeichnung der Dauer der Gewächse hat Verf. die vom Ref. vorgeschlagenen Namen und Zeichen adoptirt. In der Nomenclatur hält der Verf. sich streng an das Prioritätsprincip; in der Begrenzung der Gattungen scheint er nur ungern von den bisher allgemein angenommenen Ansichten abzuweichen. Auch in pflanzengeographischer Hinsicht sind die Crépin'schen Arbeiten ebenso lehrreich als in descriptiver. Die Verbreitung der Arten ist mit Genauigkeit ermittelt; die vielen früheren zweifelhaften Angaben werden mit unerbittlicher Kritik ausgemerzt und den durch die kindischen Bereicherungsversuche früherer Liebhaber eingeführten Arten der Mantel des erschlichenen Indigenats abgerissen. Schliesslich wollen wir, obwohl natürlich nicht daran zu denken ist, hier erschöpfend über den Inhalt eines so reichhaltigen Werkes berichten zu wollen, Einiges her-

vorheben, welches uns für Deutschland von besonderen Interesse scheint.

Ranunculus paucistamineus Tausch und ***Drouetii*** F. Schultz werden von ***R. trichophyllus*** Chaix (dem ***R. aquatilis β. brevifolius*** Rossm.) als Arten getrennt. Ebenso ***R. platanifolius*** L. von ***R. aconitifolius*** L., welcher letztere nicht in Belgien wachsen soll. ***R. nemorosus*** DC. wird mit ***R. polyanthemus*** L. vereinigt. ***Berberis vulgaris*** L. wird mit Recht für einheimisch erklärt, owohl z. B. Karsch in der westfälischen Flora ihr Indigenat bezweifelt. Ref. fand sie in Waldeck sicher wild. ***Lepigonum leiospermum*** und ***neglectum*** Kindberg werden als ***Spergularia salina*** Presl vereinigt. ***Arenaria leptoclados*** Guss. wird vorläufig als Art angenommen. Wir haben diese Form, welche uns von ***A. serpyllifolia*** L. wohl ebenso verschieden scheint, als ***Alsine viscosa*** Schreb. von ***A. tenuifolia*** Wahlenb., kürzlich aus der Rheinprovinz gesehen, in der sie Wirtgen freilich schon 1857 andeutete. Desgleichen ***Stellaria pallida*** (Du Mort.) Crép. (***Boraeana*** Jord.) und ***S. neglecta*** Weihe. Die Selbständigkeit des ***Cerastium tetrandrum*** Curt. wird in Frage gestellt. ***Impatiens parviflora*** DC. beginnt auch in Belgien schon sich anzusiedeln. ***Erodium pimpinellifolium*** Sibth. wird von ***cicutarium*** (L.) L'Hér. unterschieden. ***Hypericum intermedium*** Bellynck möchte mit unserem ***tetrapterum*** >< ***quadrangulum*** zu vergleichen sein. ***Corydallis*** DC. sect. ***Bulbocapnos*** ist im Gebiet nur durch ***C. solida*** (L.) Sm. vertreten; selbst die in Deutschland meist gemeine ***C. cava*** (L.) Schw. et Körte ist zweifelhaft. ***Helianthemum polifolium*** (L.) DC. wird von ***H. Chamaecistus*** Mitt. getrennt. Das Indigenat des ***Ulex europaeus*** L. wird bezweifelt, und eine var. ***spurius***, welche den Uebergang zu ***U. Gallii*** Planch. bildet, beschrieben. ***Trifolium alpestre*** L. und ***rubens*** L. sind zweifelhaft, wogegen die in Nord- und Mitteldeutschland fehlenden ***T. scabrum*** L. und ***subterraneum*** L. an der Seeküste vorkommen; ebenso sind ***Orobus vernus*** L. und ***niger*** L. neuerdings nicht beobachtet, sowie ***Sedum maximum*** Sut. nur verwildert ***Sempervivum Funckii*** Braun soll im Kalkgebirge verwildert oder gar wild vorkommen; wir zweifeln an der Richtigkeit der Bestimmung dieser alpinen Form. Die Gattung ***Rubus*** bleibt auf dem Linné'schen Standpunkt, wogegen bei ***Rosa*** mehrere neuere Arten, wenn auch zum Theil mit Zweifel, vorgetragen werden. ***Oenanthe pimpinelloides*** L. wird ohne Zeichen des Zweifels auf ältere Autoritäten angeführt; für diese südliche Art, welche auch in Frankreich nicht nördlicher als in der Bretagne vorkommt, wird man in Belgien wohl die ***O. peucedanifolia*** genommen haben, wie in Oesterreich die ***O. silaifolia*** M. B. Sonderbarer Weise ist die in Nordwestdeutschland an mehreren Standorten vorkommende, in Schleswig schon gemeine ***Primula acaulis*** Jacq. noch nicht wild in Belgien gefunden. Das Heimatsrecht von ***Anchusa officinalis*** L. und ***Echinospermum Lappula*** (L.) Lehm. wird bezweifelt. ***Solanum villosum*** Lmk. und ***miniatum*** Bernh. werden zu ***nigrum*** L. gezogen. ***Nicandra physaloides*** (L.) Gaertn. zeigt sich unter ähnlichen Verhältnissen als in Deutschland, verwildert. ***Veronica spicata*** L. ist zweifehaft. ***Salvia verticillata*** L., welche in den deutschen Provinzen, wo sie nicht ursprünglich heimisch ist, neuerdings immer häufiger auftritt und an manchen Stellen sich schon bleibend angesiedelt hat, ist auch in Belgien bereits beobachtet. ***Galium erectum*** Thuill. und ***Scabiosa pratensis*** Jord. sind mit Reserve adoptirt. ***Lappa nemorosa*** (Lej.) Kke. wird als Varietät betrachtet. Das Indigenat der ***Anthemis tinctoria*** L. wird, nicht mit Unrecht, bezweifelt. ***Artemisia campestris*** hat nur einen sichern Standort. ***Tragopogon major*** fehlt, ebenso ***Chondrilla juncea*** L. ***Hieracium caespitosum*** Du Mort. (1827) wird mit ***H. pratense*** Tausch (1828) identificirt. ***H. mosanum*** Crépin scheint von ***H. pallidum*** Biv. nicht verschieden zu sein, welches Ref. von Dr. H. Müller aus Westfalen erhielt. ***Amarantus retroflexus*** L. scheint sich noch nicht bleibend, wie bei uns, eingebürgert zu haben. Die Gattung ***Polycnemum*** ist nur durch ***P. majus*** A. Br. et Schimper vertreten. ***Chenopodium urbicum*** L. ist zweifelhaft. ***Pinus silvestris*** L. ist, wie in Dänemark und auf den britischen Inseln, nicht einheimisch. Die schon hinreichend mit Synonymen gesegneten Coniferen, ***Pinus Abies*** L. und ***Pinus Picea*** L. erscheinen hier mit Verewigung des Linné'schen Irrthumes als ***Abies picea*** Mill. und ***Picea alba*** (Mill.) D. Donn. Sie sind ebenfalls nur angepflanzt. ***Lilium Martagon*** L. kommt nur verwildert vor. Die einzige einheimische Iridacee ist ***Iris Pseud-Acorus*** L. ***Cephalanthera rubra*** (L.) Rich. fehlt. Die Artverschiedenheit der ***Zannichellia brachystemon*** und ***macrostemon*** Gay und der 3 von Koch angenommenen Arten wird nicht anerkannt. ***Carex ligeria*** Gay, ***praecox*** Schreb., ***brizoides*** L. und ***caespitosa*** L. sind in Belgien noch nicht beobachtet. ***C. ericetorum*** Poll. zweifelhaft. ***Heleocharis uniglumis*** (Lk.) R. S. wird vorläufig als Art belassen. ***Koeleria glauca*** (Schk.) DC. fehlt. ***Melica Magnolii*** Godr. Gren. und ***M. nebrodensis*** Parl. werden als Varietäten der ***M. ciliata*** L. betrachtet. ***Bromus grossus*** DC. wird von ***B. secalinus*** L. getrennt. ***Equisetum pratense*** Ehrh. ist noch nicht beobachtet. Folgende Arten, welche in Deutschland nicht beobachtet sind, kommen, abgesehen von meh-

reren eingeführten und kritischen Arten (wie z. B. *Thesium humifusum* DC. *) und *Glyceria Borreri* Bab.) in Belgien vor: *Lathraea Clandestina* L., *Cirsium anglicum* (Lmk.) DC., *Filago neglecta* Soy. Willem., *Callitriche obtusangula* L. Gall. und *C. truncata* Guss. **), *Bromus arduennensis* (Lej.) Kth., denen man die zwar in den deutschen Floren aufgeführten, aber innerhalb unserer Grenzen noch nicht beobachteten *Ornithogalum sulphureum* R. et S. und *Carex depauperata* hinzufügen muss. In Anbetracht der Kleinheit des Gebiets und seiner wesentlichen Uebereinstimmung mit den angrenzenden deutschen Ländern keine geringe Anzahl.

Bei so vielem Löblichen hätten wir nur zwei Ausstellungen zu machen. Verf. bezeichnet bei den Arten, welche später in andere Gattungen als die, in denen sie aufgestellt sind, versetzt wurden, den ursprünglichen Autor auf folgende Art: *Lepidium campestre* L. (*Thlaspi*) R. Br. Wir wollen diese Bezeichnung, wenn sie uns auch keine Vorzüge von der von uns nach dem Vorgange schwedischer Schriftsteller angewandten *Lepidium campestre* (L.) R. Br. zu haben scheint, weiter nicht bemängeln, halten es aber für unrichtig und verwirrend, sie auch da anzuwenden, wenn der ursprüngliche Artname zum Gattungsnamen erhoben wurde: z. B. *Helodes palustris* L. (*Hypericum*) Spach. Jeder, der diese Bezeichnung liest, wird vermuthen, dass **Linné** die Pflanze *Hypericum palustre* genannt habe, keineswegs aber auf den richtigen Namen *H. elodes* L. rathen. Ferner können wir es nicht billigen, dass die Bastarde stets nur namentlich erwähnt, aber nicht beschrieben sind. Eine principielle Unmöglichkeit, Bastarde zu diagnosiren, können wir nicht zugeben, und Platz hätte sich wohl auch noch gewinnen lassen, zumal in die geringe Seitenzahl ein ungemein reichhaltiger Inhalt an kritischen Bemerkungen, Hinweisen auf noch zu findende Arten etc. zusammengedrängt wurde, was freilich nur durch eine den Gebrauch ziemlich anstrengend machende, sehr feine Schriftgattung erreicht wurde. Dr. P. **Ascherson.**

*) Die österreichische, von Koch unter diesem Namen aufgeführte Pflanze ist gewiss nur eine Form von *T. ramosum* Hayne.

**) Das Vorkommen der letzteren bei Hannover hat sich nicht bestätigt.

Mykologische Berichte.

(*Fortsetzung.*)

J. Münter, Beitrag zur ferneren Begründung der Lehre vom *Generationswechsel* für die Gruppe der Pilze (in Bullet. du Congrès international de Botanique et d'horticulture . . à Amsterdam 1865. — Rotterdam, Mostert, 1866. 8. 476—511. — Eingangs wird unter Anderm ein mir entgangener Streiter gegen die Lehre vom Polymorphismus erwähnt: **Barclay**, im Archiv der Pharmacie. XC. Hannover 1861. p. 31. — Geschichte der Species der Formgattung von Sclerotium, von **Tode** bis auf **Léveillé**; ebenso von Acrospermum; über Pachyma, Pyrenium, Rhizoctonia, Periola, Acinula, Spermoedia. **Léveillé** erkannte zuerst mit Bestimmtheit, dass die Sclerotien aus sich verfilzenden Hyphen hervorgehen (1842). **Bulliard's** Beobachtung, dass das Sclerotium von *Peziza tuberosa* mit fortschreitender Entwickelung der letzteren erweicht und ausgesogen wird, bestätigt der Verf. **Corda** fordert bereits 1842 für die Gattung Spermoedia „einen grossen Sarg.“ Analogie der Stufen Sphacelia — Sclerotium — Claviceps mit der Entwickelung gewisser Cecdomyienlarven (**Pagenstecher**, **Wagner**): Larvenhaut — Puppe — Fliege. Die analogen Stadien wurden von **Coemans** für *Peziza Sclerotiorum* (= *P. Antzii* Münt.) nachgewiesen; das zugehörige Sclerot. ist sehr polymorph und figurirt unter sehr verschiedenen Namen (p. 495); auch die Pezize ist reich an Varietäten (496). „Gänzliche Unhaltbarkeit der jüngsten beiden Arbeiten der Gegner: **Bonorden** und **Schulzer**. Letzterer behauptet — als eine auf Analogie gegründete Stütze für seine Ansicht —, dass bei Phanerogamen keine Species bald mit, bald ohne Knollen vorkomme; wogegen Verf. das Beispiel von *Phaseolus multiflorus* u. s. w. citirt. — Verf. erzog aus *Sclerot. Semen* Tode die *Typhula variabilis* Riess (S. 505); aus *Acrosperm. cornutum* Fr. den *Agaricus tuberosus* Bull. Aus einem weissen Hyphomyceten, welcher auf altem *Agar. deliciosus* wucherte (*Diplocladium majus* Bon.), cultivirte der Verf. dieses selbe *Acrospermum* *). Bereits früher (1860) erzog derselbe aus einer im Wesentlichen mit *Acinorum* Fres. übereinkommenden *Botrytis* das *Sclerot. varium*. *Sclerot. Semen* auf Tabacksstengeln folgte auf *Botrytis umbellata* Fries (oder ihr nächst verwandt). Verf. constatirte, dass deren Mycelien von aussen in den Wirth hineinwachsen, um dann auf der innern Oberfläche des hohlen Stengels das Sclerotium zu produciren. Eine dem *Phymatotrichum gemellum* Bon. nahe stehende Schimmelart producirte auf dieselbe Weise (auf *Symphytum asperrimum*) ein Sclerotium, welches dem *compactum* nahe verwandt sein dürfte. Wir hätten also hier die Analoga für Sphacelia als

*) Vgl. hiermit Bot. Ztg. 1866. S. 211. (unter Hypomyces).

conidientragende Vorform, was auffordern muss, solche auch für die anderen Sclerotien zu suchen. Verf. ist der Ansicht, dass *zahlreiche* (nicht einzelne) Hyphomycetensporen keimen und Mycel treiben müssen, hevor daraus (auf obigem indirectem Wege) ein Hymeno- oder Discomycet hervorgehen kann.

H. Hoffmann, über den Flughrand, *Ustilago Carbo* Tul. (Uredo segetum L.) Botanische Untersuchungen, herausgeg. von **H. Karsten**. 1866. I. (S. 192—206.) Da die Infection durch diesen verderhlichen Parasiten nicht zu verstehen ist ohne eine eingehende Betrachtung der Keimgeschichte des Gerstenkornes, so wird diese hier vorausgeschickt und durch Abbildungen erläutert (t. 12 u. 13). Auf t. 14 ist die Entwickelungsgeschichte des Pilzes dargestellt, aus welcher hervorgeht, dass derselbe im Momente der Keimung des Saamenkornes eindringt, und zwar wohl vorzugsweise durch die eben aufgerissene Wurzelscheide den Würzelchen entlang nach aufwärts; dass derselhe ein ächter Endophyt ist, und dass auch *unterhalb* der Aehre sein Mycelium, ja bisweilen auch Fructification aufgefunden werden kann; dass er endlich auch als Mycelium nach aussen hervortreten kann, und bisweilen als solches den unteren Theil des afficirten Fruchtknotens von aussen vollkommen einspinnt. Die Sporenbildung selbst bietet noch einiges Dunkele.

H. Karsten, zur *Befruchtung* der *Pilze* (Botan. Unters. 1866. I. p. 160—169. t. 9). Wie früher schon bei *Ag. campester*, so hat der Verf. jetzt bei *Ag. vaginatus* auf den jüngsten Mycelstufen ein Gehilde beobachtet, welches er für eine Eizelle hält. Es besteht in einer ovalen Zelle, welche auf einem dünnen Stiele steht. An sie legt sich und verwächst mit ihr ein benachbarter Zellfaden (Antheridium), welcher in der Nähe gleichfalls aus dem Mycelium hervorwächst. Indem der letztere zahlreiche kurze Aestchen treibt, umwachsen diese vollständig obige Eizelle, von welcher der Verf. annimmt, dass aus ihr auf weiter zu untersuchende Weise der sporentragende Pilzkörper entstehe, während diese Fäden weiterhin sich zu dem Velum universale ausbilden.

(*Fortsetzung folgt.*)

Dr. **Ernst Grosse,** Taschenbuch der Flora von Nord- und Mitteldeutschland. Aschersleben, Verlag der O. Carsted'schen Buchhandlung (L. Schnock). 1865. 8. 14½ Bogen. Preis 12½ Sgr.

Das kleine Buch vermehrt die Zahl der Brücken, welche den Anfänger zum richtigen Namen einer bestimmten Pflanze führen sollen. Hier ist lediglich das Linnéische System zur Aufsuchung und Gruppirung benutzt, so dass wir nicht glauben können, es werde dem Anfänger beim ersten Pflanzenstudium wahrhafte Erleichterung und Einsicht verschaffen. **Hallier.**

Gesellschaften.

In der Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 18. *December* 1866 besprach Herr **Ascherson** die Scrophulariaceen-Gattung *Anticharis* Endl. Eine Art derselben wurde zuerst von **Salt** in Abyssinien gefunden und von **R. Brown** *Meissarrhena tomentosa* genannt; die Beschreibung blieb indess unveröffentlicht, ebenso die Benennungen der deutschen Reisenden **Ehrenberg** und **Hemprich**, welche später dieselbe Pflanze in Arabien fanden und *Distemon campanularis* nannten, welcher sie noch zwei Arten, *D. glandulosus* und *angustifolius*, hinzufügten. Die **Salt**'sche Pflanze wurde zum dritten Male, ebenfalls in Arabien, von **W. Schimper** gesammelt und anfangs von **Hochstetter** und **Steudel** *Capraria arabica*, bald aber von **Endlicher** als Typus einer neuen Gattung *Anticharis arabica* genannt, und von Letzterem durch eine vortreffliche Abbildung und Beschreibung erläutert. Gleichzeitig führte indess **Endlicher** den *Distemon angustifolius* E. u. H. als eigene Gattung *Doratanthera* Benth. in litt. in einer anderen Tribus auf, welche, obwohl später von **Bentham** in die Nachbarschaft von *Anticharis* gebracht, dennoch bisher mit Unrecht wegen angeblicher Verschiedenheiten im Bau der Staubbeutel aufrecht erhalten wurde, welche aber viel zu gering sind, um, bei der völligen Uebereinstimmung in allen wesentlichen Merkmalen, eine generische Trennung zu gestatten. **Hochstetter** hat daher in einer brieflichen Mittheilung an Prof. **Braun** diese Art mit Recht zu *Anticharis* gestellt. Die geographische Verbreitung der bisher bekannten drei Arten, welche mithin schon von **Ehrenberg** und **Hemprich** entdeckt wurden, ist folgende: 1) *Anticharis glandulosa* Aschs. (*Distemon g.* Ehrb. u. Hempr.), bisher nicht von *A. arabica* Endl. unterschieden, von der sie durch kräftigeren, mehr ausgebreiteten Wuchs, längere drüsige Bekleidung, breitere Blätter, grössere Blüthen und Kapseln, die etwa 1½ so lang als der Kelch sind (bei *A. arabica* doppelt so lang) abweicht; bisher gesammelt: Küstenländer des rothen Meers in Oberägypten (**Schweinfurth**), im glücklichen Arabien (**Eh-**

renb. u. Hempr.), Aden (Wichura), ausserdem in Scinde (Stocks.). 2) *Anticharis arabica* Endl. Nubische Küste (Schweinf.); Abyssinien (Salt, Ehrenb. u. Hempr.); im glücklichen Arabien (Ehrenb. und Hempr., Schimper). 3) *A. linearis* Hochst. (*Doratanthera l.* Bentham). Capverdische Inseln (Vogel, Schmidt, Bolle); Senegal (Leprieur, Lelièvre); Kordofan (Kotschy, Cienkowski); Nubien (Grant, Schweinf.); Arabien (Ehrenb. u. Hempr., Botta); Pendjab (Edgeworth).

Ferner legte derselbe einen auf einem Serradella-Felde bei Wendeberg unweit Pritzerbe (zwischen Brandenburg und Rathenow) vom Cand. theol. R. Hülsen mit *Ornithopus compressus* L. gesammelten Bastard dieser Art und der Serradella (*O. sativus* Brot.) vor, welcher der letzteren Art ähnlicher ist, sich aber durch kleinere, hellgelbe, beim Verwelken röthliche Blumenblätter und die Fahne, welche die Flügel beträchtlich überragt, sofort unterscheidet. Die Glieder der Hülse sind nur zum Theil, nämlich die 1—4 untersten, ausgebildet. In Gesellschaft dieses bisher noch nicht bekannten Bastardes fand der Entdecker auch die bei uns bisher noch nicht eingeschleppt gefundenen Arten *Ornithopus ebracteatus* Brot. und *Andryala integrifolia* L.

Herr Bouché sprach über den Schlaf einiger Pflanzen. Bis jetzt sei dieser eigenthümliche Zustand nur an Pflanzen mit zusammengesetzten Blättern beobachtet, in neuerer Zeit habe man das Schlafen auch einer Graminee, des *Strephium guianense*, im Jardin des plantes in Paris wahrgenommen, welches seine Blätter gegen Abend nach oben, gegen den Stengel legt; ihm sei das Schlafen auch bei *Pimelea spectabilis* und einer noch unbenannten *Melaleuca*, die der *erubescens* nahe verwandt ist, vorgekommen, indem beide Pflanzen ihre Blätter gegen Abend dem Zweige zuneigen, und alsdann ein ganz anderes Bild als zur Tageszeit bieten. Diese Bewegung der Blätter sei besonders im Sommer an jungen Zweigen wahrzunehmen. — Ferner legte derselbe Blätter der *Halesia tetraptera* vor, an denen sich einzelne Seitennerven besonders stark ausgebildet hatten, wodurch auch die Lamina verbreitert war und so der Anfang eines buchtigen oder gelappten Blattes dargestellt wurde. Aehnliches finde sich auch bei *Ficus heterophylla*, der in der Regel nur mit starken Zähnen versehene Blätter habe, nur bisweilen trete ein spitziger Lappen aus dem Rande der Blattfläche hervor, wo alsdann der dahin gehende Seitennerv bedeutend länger als die andern sei. — Endlich legte derselbe noch *Ficus stipulacea* vor und zwar die kletternde und die fruchttragende Form.

Anzeige.

Der Unterzeichnete bittet, alle für die Bot. Zeitung und für ihn persönlich bestimmten literarischen Zusendungen bis zum 15. April d. J. an Herrn A. Felix in Leipzig gelangen zu lassen; von genanntem Zeitpunkte an dagegen direct an ihn zu adressiren, und zwar nach *Halle* (Botan. Garten).

Ende Februar 1867. **A. de Bary.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 9. 1. März 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Einige Bemerkungen über Vandellia und den Blüthenpolymorphismus.

Von

M. Kuhn.

Vor einiger Zeit machte mich mein Freund **Ascherson**, welcher neuerdings sich vielfach mit der abyssinischen Flora beschäftigt hat, auf eine Pflanze aufmerksam, welche sogenannte monoicodimorphe Blüthen besitze. Unter dem Namen *Mitranthus triflorus* Hochst. ward in der Sect. III. n. 1728 eine von **Schimper** in Abyssinien gesammelte Pflanze ausgegeben, welche **Ascherson** mit Recht mit *Vandellia sessiliflora* Benth. identificirt hat. **Hochstetter** sagt in der Flora 1844. p. 103 folgendes: „Eine sehr interessante neue Gattung der Scrophulariaceen, welche ich *Mitranthus* nenne, zeichnet sich durch die kleine zweilippige Blumenkrone aus, die sich nicht zu öffnen scheint und nach dem Verblühen immer wie eine kleine Mütze auf der Spitze der länglichen Kapsel sitzen bleibt, — das zarte Pflänzchen, das neben *Lindenbergia* gehören dürfte, soll *Mitranthus latifolius* heissen." Da die Schimper'schen Exemplare meist nur 3 Blüthen haben, so scheint ihm später der Name *triflorus* passender erschienen zu sein und hat er diesen auf die Zettel zu den Schimper'schen Pflanzen drucken lassen. **Richard** in seinem Tentamen florae Abyssinicae führt p. 120 *Mitranthus triflorus* Hochst. an und giebt auch eine lateinische Diagnose, in welcher er die Corolle, die auf dem Stigma nach dem Verblühen sitzen bleibt, selbst für das Stigma hält, indem er sagt: „stigmate persistente calyptraeformi", — ein Fehler wie so viele im Tentamen fl. abyss., den **Richard** wohl hätte vermeiden können, wenn er nur **Hochstetter's** oben angeführte Notiz, die er ja auch citirt, gehörig berücksichtigt hätte.

Vandellia sessiliflora Benth. besitzt nun wirklich diese monoicodimorphen Blüthen, wie sie von **Mohl** in seiner klassischen Arbeit über diesen Gegenstand (Bot. Ztg. 1863. p. 309, 320 ff.) beschrieben worden sind. Bei der Untersuchung der Blüthen von *Vandellia sessiliflora* stellte sich folgendes heraus. In der Knospe bedeckt der Kelch vollständig alle übrigen Blüthentheile; nach seiner Entfernung gewahrt man einen kleinen ungefähr 0,5 Mm. grossen Kegel, der von der vollkommen verwachsenen und sich nicht öffnenden Corolle gebildet wird, an welcher die zwei kürzeren und zwei längeren Staubgefässe sitzen. Die Filamente sind sehr hoch inserirt und markiren sich nur durch die sehr zarten Gefässbündel, welche von der Basis der Corolle zu ihnen hin verlaufen. Die Antheren erschienen zweifächerig mit wenigen Pollenkörnern. Dicht unter den Antheren liegt das kreisförmige mit vielen Papillen besetzte Stigma, auf welchem möglicherweise die kürzeren Staubgefässe ruhen, was sich jedoch nur bei frischem Materiale entscheiden lässt. Ebenso konnte ich nicht die Pollenschläuche entdecken, welche wahrscheinlicherweise das Befestigungsmittel zwischen Staubgefässen und Stigma bilden. Sobald der Befruchtungsact eingetreten ist, beginnt die Kapsel zu wachsen und da der Corollenkegel ihrem weiteren Wachsthume hinderlich ist, so reisst die Corolle, welche durch die Pollenschläuche eng mit dem Stigma verbunden ist, an ihrer Basis ab und bleibt bei eingetretener Vertrocknung und Verhärtung der Pollenschläuche am Stigma hängen, fast wie die Calyptra bei den Moosen. Ich beobachtete Kapseln, welche, obschon auf-

gesprungen, doch noch an ihrer Spitze die verwelkte Corolle trugen.

Der interessanteste Punkt bei dieser Untersuchung aber war, dass diese kleinen Blüthen nicht nur in den Achseln der Laubblätter vorhanden waren, sondern auch an Ausläufern unter dem Erdboden. Ein indisches Exemplar von *Vandellia* zeigte einen 9 Mm. langen unterirdischen Ausläufer, an dessen Ende sich eine Kapsel mit anhängender Corolle befand, die deutlich aus der Achsel eines Niederblattes stammte. Wir haben also hier einen Fall, wo sich oberirdische und unterirdische monoicodimorphe Blüthen vorfinden, was meines Wissens bis jetzt noch nicht beobachtet wurde.

Was den Namen monoicodimorph und Monoicodimorphismus anbetrifft, so erscheint er, obgleich von **Darwin** als dem Begründer aller jener Untersuchungen eingeführt und daher schwer wieder aus der Literatur zu elliminiren, bei dem wachsenden Materiale für viele Fälle so unzweckmässig, dass ich statt dessen den zutreffenden Namen — *Cleistogamismus* und flores *cleistogami* vorschlagen möchte. Wenn **Hildebrand** in seiner trefflichen Arbeit über den Trimorphismus der Blüthen in der Gattung *Oxalis* (Monatsber. der Acad. d. Wiss. zu Berlin 1866. p. 352 ff.) den Namen Dimorphismus für unsern Fall der Blüthenbefruchtung beibehalten wissen will, so liesse sich einwenden, dass Pflanzen existiren, welche in der Regel nur diese Form der Blüthen besitzen, wie unser Fall bei *Vandellia* deutlich zeigt, wo alsdann der Name Monoicodimorphismus ganz unzutreffend ist. Mir scheint der Name Cleistogamismus für alle Fälle, und es sind deren eine ganze Anzahl, die ich kenne, ganz passend zu sein. Der von **Hildebrand** für den andern Fall des Blüthenpolymorphismus in Vorschlag gebrachte Name Heterostylie drückt einerseits nicht das ganze Verhältniss, welches bei den dimorphen Blüthen zur Sprache kommt, aus, da er die Staubgefässe und auch die Corolle unberücksichtigt lässt, andererseits sind mir auch Fälle bekannt, wo bei verschieden hoher Insertion der Staubgefässe das Verhältniss der Griffel immer dasselbe bleibt. Man behalte also für diese Fälle die schon so eingebürgerten Namen dimorph und trimorph, die ja das richtige Verhältniss ausdrücken, bei.

Um aber wieder auf *Vandellia* zurückzukommen, so untersuchte ich die nächste Verwandte der *sessiliflora* die *V. nummularifolia* Don, welche sich von der ersteren durch langgestielte Blüthen unterscheiden soll und nach **Bentham** (Scroph. indic. 37. und DC. prod. X. 416) eine 3 Linien lange Kapsel hervorbringt. Ich untersuchte nun über ein Dutzend Exemplare von *nummularifolia* in sehr verschiedenen Alterszuständen, fand aber meist die langgestielten Blüthen steril. Die Corollen waren im Verhältniss zu denen der *V. sessiliflora* 4—5 mal so gross und zeigten die am Schlunde inserirten oberen, fast S-förmig zurückgebogenen Staubgefässe, die beim Oeffnen der Corolle über die Oberlippe hinausragten, sowie auch die kürzeren Staubgefässe, welche halb so lang sind wie die Unterlippe. Der Griffel, der die Länge der Unterlippe hat, zeigt ein zweitheiliges mit vielen Papillen besetztes Stigma. Die Ovula erschienen klein und bei längst abgeblühten von derselben Grösse wie in den eben geöffneten. Meine Ansicht geht nun dahin, dass *Vandellia nummularifolia* der meist sterile Zustand von *sessiliflora* ist, was dadurch unterstützt wird, dass ein abyssinisches Exemplar von *sessiliflora* in den unteren Blattachseln cleistogame Blüthen trug, in der obersten dagegen auf einem 5—6 Zoll langen Stiele eine fruchtbare Kapsel, deren Ursprung aber aus einer geöffneten oder cleistogamen Blüthe nicht mehr erkennbar war. Umgekehrt zeigte ein indisches Exemplar von *nummularifolia* an demselben Individuum cleistogame sitzende und gestielte geöffnete Blüthen. Hieraus ergeben sich nun folgende systematischen Resultate, denen ich die Standorte, von welchen ich unsere *Vandellia* gesehen habe, hinzufügen will.

Vandellia L.

Sectio IV. *Nummularia* Benth.

V. nummularifolia (Don prod. fl. nep. 86. Benth. in DC. prod. X. 416).

α. forma floribus plerumque petiolatis, apertis, sterilibus.

Sikkim 2—7000 ped. (Hb. Hook. et Thoms.), Khasya 3—4000 ped. (Hb. Hook. et Thoms.).

b. forma floribus plerumque sessilibus, cleistogamis, fertilibus.

Vandellia sessiliflora Benth. Scroph. ind. 37. DC. prod. X. 416. *Torenia sessiliflora* Benth. in Wall. cat. 3959. *Vand. minima* Royle msc. Benth. Scroph. ind. 37. *Mitranthus latifolius* Hochst. in Flora 1844. 103. *Mitr. triflorus* Hochst. in sched. Richard tent. fl. abyss. 120.

India orientalis, Khasyae montes 4000 ped. (Hb. Hook. et Thoms.). Abyssinia; in rupibus fluvii Tacazze prope Djeladjeranne (Schimper 15. Aug. 1840. sect. III. n. 1728).

Zum Schluss will ich mir noch erlauben eine Uebersicht aus einer Arbeit über Blüthenpolymorphismus zu geben, welche ich demnächst zu veröffentlichen gedenke.

Plantae floribus dimorphis:

1. Primula L. 2. Hottonia L. 3. Gregoria Duby. 4. Dionysia Boiss. 5. ? Glaux Tourn. 6. Jasminum Tourn. 7. Amsinckia Lehm. 8. Lithospermum Tourn. 9. Pulmonaria Tourn. 10. Arnebia Forsk. 11. Hockinia Gardn. 12. Menyanthes Tourn. 13. Limnanthemum Gmel. 14. Asperula L. 15. Knoxia L. 16. Chasalia Comm. 17. Mitchella L. 18. ? Nertera Bancks. 19. Hedyotis L. 20. Ophiorrhiza L. 21. Chinchona L. 22. Luculia Sweet. 23. Erythroxylon L. 24. Sethia Kth. 25. Linum L. 26. Reinwardtia Dumort. 27. Hugonia L. 28. Pemphis Forst. 29. Lythrum L.

Plantae floribus trimorphis:

1. ? Roncheria Planch. 2. Oxalis L. 3. Lythrum L. 4. Nesaea Comm. 5. Lagerstroemia L.

Plantae floribus cleistogamis:

1. Oryza L. 2. Commelina L. 3. Monochoria L. 4—6. Orchidearum genera ut Schomburgkia, Cattleya, Epidendrum. 7. Eritrichium Schrad. 8. Cuscuta Tourn. 9. Scrophularia L. 10. Linaria L. 11. Vandellia L. 12. Cryphiacanthus N. ab Es. 13. Plantago L. 14. Lamium L. 15. Stapelia L. 16. Specularia Heist. 17. Campanula L. 18. Anandria Siegesb. 19. Heterocarpaea Phil. 20. Viola L. 21. Helianthemum L. 22. Lechea L. 23—26. Malpighiacearum genera, ut Gaudichaudia H. B. K., Aspicarpa Lag., Camarea St. Hil., Janusia Adr. Juss. 27. Polygala L. 28. Impatiens L. 29. Oxalis L. 30. Krascheninikowia Turcz. 31. Ononis L. 32. Parochetus Hamilt. 33. Trifolium Tourn. 34. Chapmannia Torr. et Gray. 35. Stylosanthes Sw. 36. Arachis L. 37. Lespedeza Michx. 38. Vicia L. 39. Lathyrus L. 40. Martinsia Schult. 41. Amphicarpaea Ell. 42. Glycine L. 43. Galactia P. Browne. 44. Voandzeia P. Thouars.

Zu diesen Fällen von Cleistogamie gehören als besondere Abtheilung diejenigen Wasserpflanzen, deren Befruchtung bei geschlossener, aber vollkommen ausgebildeter Corolle vor sich geht.

Plantae fructibus dimorphis vel trimorphis:

1. Herniera Solms. 2. Fedia Much. 3. Multa genera Compositarum. 4. Ceratocapnos Dur. 5. Diptychocarpus Trautv. 6. Aethionema RBr. 7. Campyloptera Boiss. 8. Chenopodium Tourn. 9. Blitum Tourn. 10. Atriplex Gaertn. 11. Nonnulla genera Umbelliferarum. 12. ? Poterium L. 13. Trifolium Tourn. 14. Vicia L. 15. Lathyrus L. 16. Galactia P. Browne.

Weitere Fälle des Blüthenpolymorphismus werde ich bei der Veröffentlichung einer ausführlicheren Arbeit über diesen Gegenstand besprechen.

Berlin, den 2. Jan. 1867.

Literatur.

Mykologische Berichte.

(Fortsetzung.)

de Bary, neue Untersuchungen über *Uredineen* (Monatsber. d. Berlin. Akad. d. Wissensch. 19. April 1866. S. 205—215) *). Sporen von *Aecidium Berberidis*, auf entfaltete Roggenblätter geimpft, brachten binnen 11 Tagen an den betreffenden Stellen reichliche Rasen der gelbrothen *Uredo*, nicht aber an den folgenden, zu jener Zeit noch unsichtbaren Blättern. *Puccinia Graminis* bringt nur auf *Berberis vulgaris* und deren Varietäten, nicht auf anderen Arten, das Aecidium hervor. — Auch bei *Puccinia straminis* (von Getreideblättern) dringen die bei der Keimung erzeugten secundären Sporen oder Sporidien mittelst ihrer Keimschläuche nicht wieder in Getreideblätter ein; dagegen ergab sich, als die Aussaat auf eine Anzahl verschiedenartiger anderer Pflanzenblätter (welche häufig in der Nähe der befallenen Gramineen vorkommen und Aecidien tragen) probirt wurde, dass ein Eindringen (in die Epidermiszellen) bei *Anchusa officinalis* stattfand; nach 13 Tagen war als Vorläufer des *Aecidium Asperifolii* schon das Lager der Spermogonien zu erkennen. Bei einer Impfung auf die Cotyledonen von *Lycopsis arvensis* war schon nach 17 Tagen das Aecidium entwickelt; die Laubblätter dagegen blieben weiterhin verschont. Die Aecidiumsporen wurden auf junge Roggenpflänzchen gebracht, und schon nach 6—8 Tagen war *Uredo* entwickelt, und zwar ausschliesslich auf den besäeten Blättern; 20 Tage nach der Impfung erschien bereits die Puccinie. (Die Uredo- und Aecidiumsporen, letztere von der Lycopsis, gediehen dagegen nicht wieder bei der Impfung auf andere Lycopsis.) Wurden die Sporen des Aecidium von wildgewachsener Anchusa auf Roggenblätter gebracht, so entwickelte sich Uredo. Dasselbe Aecidium kommt auch auf *Nonea violacea* DC. und *Echium vulgare* vor, und es ist nicht zu bezweifeln, dass auch dieses zu der *Puccinia straminis* gehört. — *Puccinia coronata* Cd. Ihre Sporidien gediehen bei Aussaat auf *Rhamnus cathartica* und *Frangula* und brachten Keimfäden hervor; dann gingen die (abgeschnittenen) Blätter zu Grunde. Nachdem aber keimende Pucciniasporen Ende Mai auf die Oberseite junger Blätter von *Rh. Frangula im Freien* geimpft und mit einer befeuchteten Glasglocke vorübergehend bedeckt worden waren, so entwickelte sich weiterhin das bekannte *Rham-*

*) Vgl. auch Bot. Ztg. 1866. S. 313.

nus-Aecidium, und zwar beschränkt auf die betreffenden Blätter. Uebrigens lieferten diese Sporen, auf Roggen und Weizen übertragen, keine Uredo; und in der That kommt auf beiden auch im Freien die *Pucc. straminis* nach de B. nicht vor. Auch auf Avena schlug die Entwickelung auffallender Weise fehl (S. 212). Holcus wurde nicht versucht. — *Puccinia straminis* ist im Gegensatze zu beiden anderen an keine bestimmte Jahreszeit gebunden, ausser insofern ihre Teleutosporen erst nach der Ueberwinterung keimen; ihr grasbewohnendes Mycelium bleibt den Winter über lebend in den überwinternden grünen Blättern der Gräser, um mit den ersten Frühlingstagen neue, keimfähige Uredo zu produciren, oder schon während des Winters selbst, wenn man das Gras in das Treibhaus oder Zimmer bringt. Ihr Aecidium findet man zu *jeder Zeit*, selbst bisweilen im Januar (auf *Anchusa off.*). — Dass *Pucc. gram.* und *coronata sofort* im Frühling bei günstigem Wetter keimen und die weitere Entwickelung beginnt, liegt darin begründet, dass sie beide ganz oberflächlich und exponirt wohnen. Die *Pucc. straminis* dagegen ist von der Epidermis bedeckt und keimt erst, wenn diese zerstört ist, was früh oder spät im Jahre eintreten kann. (Wenn man die Sporen von *Pucc. gram.* und *coron.* künstlich trocken aufbewahrt, kann man gleichfalls ihre Entwickelungszeit lange verzögern und in den hohen Sommer hinausschieben.) — Auf der beigefügten Tafel ist die Keimung u. s. w. der *Pucc. graminis* und *straminis* dargestellt.

M. Willkomm, die *mikroskopischen Feinde des Waldes*. Naturwissenschaftliche Beiträge zur Kenntniss der Baum- u. Holzkrankheiten. Heft 1. 1866. *). — Die Einleitung bemüht sich, die Forstleute zu überzeugen, dass gründliche Ausbildung in der Naturgeschichte für sie, besonders für die praktischen Fragen bez. der Holzkrankheiten, sehr nützlich sein würde. Zumal dringt der Verf. auf Anwendung des Mikroskopes, der mikrochemischen Methode, und giebt Rathschläge, wie man auch hier den Weg des Experimentes zu betreten habe an Stelle der fast allein üblich gewesenen Methode der gelegentlichen Erfahrungen und unzusammenhängenden Beobachtungen. Indem er sich dann zu der *Rothfäule der Fichte* wendet, zeigt er durch eine lange Reihe von Excerpten aus der forstlichen Literatur, dass man darüber so gut wie gar nichts Brauchbares und Stichhaltiges weiss. Verf. wendet sich dann zu seinen eigenen Untersuchungen, deren Resultate auf Taf. 1—4 dargestellt sind und bereits früher aus anderer Quelle mitgetheilt wurden (Bot. Ztg. 1866. S. 230). Als Novum ist hier anzuführen, dass Verf. den blauen Schnabelpilz nicht mehr *Staphylosporium*, sondern *Rhynchomyces violaceus* nennt. Ferner giebt er an, dass er einen genetischen Zusammenhang mit dem braunen *Xenodochus ligniperda* entdeckt habe, und zwar folgenden. Die spindelförmigen, septirten Sporen des Rhynchomyces öffnen sich an ihrem Gipfel und entleeren mehrere kleine, braune, kugelförmige Sporen, welche als Xenodochus-Sporen zu betrachten sind. Bei der Keimung dehne sich ihre zarte Membran in einen dünnen (braunen) Faden aus, welcher sich verzweigend unmittelbar das Mycelium des Xenodochus bilde (S. 88). Endlich wird bemerkt (ib.), dass die Xenodochus-Sporen bald die früher geschilderten Schwärmsporen erzeugen, bald aber auch directe Fadenkeimung produciren; also analog der *Peronospora Solani*. — Also ein neuer Parasit mit Ruhe- und mit Schwärmsporen. Seine Stellung sei unter den Mucedineen (nach **Rabenhorst** neben Dactylium, Scolicotrichum und Nodulisporium). (Was die Schwärmsporen anbetrifft, so ist es dem Verf. zweifelhaft, ob sie Wimpern besitzen (S. 85). Die Bewegung ist theils rotirend, theils stossweise geradlinig. Sie trete selbst nach Jahre langem Trockenliegen wieder auf.) Die Rothfäule wird für eine Folge des Auftretens dieses Schimmels gehalten; übrigens wirke derselbe als Zersetzungserreger weit über seine unmittelbare Umgebung hinaus. — Wenn es S. VI von **J. Kühn** heisst, dass wir ihm die „endliche Aufklärung der Mutterkornkrankheit" verdanken (1863), so ist dies ein Irrthum. Schon 1856 hat **Durieu** aus den endotheken Sporen des Claviceps das Mutterkorn auf Roggenblüthen erzeugt (Tulasne Sel. I. 144), und **Bonorden** durch Aussaat der Sphacelia-Stylosporen (cf. Bot. Ztg. 1862. S. 160, und 1858. S. 99, c. ic.). Ferner ist es unrichtig, wenn Verf. auf S. 15 sagt, einzellige Pilzsporen trieben immer nur Einen Keimschlauch, das Gegentheil ist Regel. — Auf S. 39 lernen wir eine neue Schrift von **T. Hartig** kennen, worin derselbe nachzuweisen sucht, dass das *Peridermium elatinum* Lk. im Innern der Fichte entstehe durch eine Umbildung der eigenen Elementarorgane, ohne Mitwirkung von aussen eindringender Keime (Verhandlungen des Harzer Forstvereins 1864). Wie sich der neue Schmarotzer des Verf. zu dem braunen Pilzmycelium im Kiefernholze verhält, welches **Rossmann** (Bot. Ztg. 1864. S. 74) nachgewiesen hat, ist nicht untersucht.

S. 101 ff.: der *schwarze Brand* der *Rothbuchentriebe*, eine neue Baumkrankheit; Taf. 5—8 Die Affection wurde zuerst im August 1865 im Erz

*) Vgl. auch die Anzeige dieser Schrift in der Vereinsschrift für Forst-, Jagd- und Naturkunde, ed. Schmidt, Prag 1866. Heft 3. p. 51—58.

gebirge beobachtet und zeigt folgende Charactere. Die betroffenen diesjährigen Triebe vertrocknen, während der Baum im Uebrigen unversehrt erscheint; sie werden dabei stellenweise schwarz, die Blätter sterben vorzeitig ab und tragen Cladosporien. Die schwarze Verfärbung markirt sich besonders an der Basis des Zweiges; aus der geschwärzten Rinde treten kleine *weisse Flöckchen* und Striche hervor, auch wohl ein schimmelartiges, weisses Fadengewebe. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dass Rinde, Holz und Mark hier grösstentheils vertrocknet und von einem massenhaften Mycelium erfüllt sind; dabei zeigt sich die Rinde unregelmässig „parallel der Peripherie" von Spalten durchzogen. Ausser den Mycelfäden sieht man in den Zellen, besonders des stets ganz schwarzbraunen Cambiumringes, eine rothgelbe bis dunkelrothbraune krumige oder fädige, oft darmähnlich gewundene Masse von unbekannter Bedeutung, wahrscheinlich zersetztes Chlorophyll, welches normal (wenigstens in den Zellen des Rindenparenchyms) reichlich hier vorkommt. Die erwähnten weissen Punkte sind die Fructificationsorgane des Myceliums, nämlich kleine Rasen des *Fusidium* (*Fusisporium*) *candidum* Lk. Mark und Bastzellen sind in der Regel nicht gebräunt. Vorzugsweise in den mehr oder weniger angefressenen und zerstörten Holzzellen und Gefässen findet man auf einer etwas weiter fortgeschrittenen Stufe der Krankheit eine Gliederung des Myceliums, wodurch zuletzt einzelne, perlschnurähnlich geordnete Schlauchzellen oder Kugelzellen (Oidiumartig) abgegliedert werden. Verf. nennt die in denselben enthaltenen rundlichen Körner (Plasma- oder Oelkerne) „Conidien." Dieses Gewebe kann auch die Rinde durchbrechen und an der Oberfläche des Zweiges hervortreten, wo dasselbe gleichfalls für das unbewaffnete Auge als weisse, pulverige Fleckchen erscheint. Die abgelösten Endglieder platzen zuletzt, wenn man sie in Wasser liegen lässt, und entleeren jene Kernkörperchen, welche alsdann eine eigenthümliche Bewegung zeigen, die der Verfasser für eine vitale Erscheinung zu halten geneigt ist; die aber der Beschreibung nach die gewöhnliche Molecularbewegung zu sein scheint. (Aehnliche, aber noch kleinere Körnchen treten unter den gleichen Umständen auch aus den zerplatzenden Sporen des Fusidium hervor.)

Weiter aufwärts findet man an den befallenen Zweigen kleine *lenticellenartige Wärzchen* von bräunlicher Farbe; auch diese enthalten einen mikroskopischen Pilz, die *Libertella faginea* Desm., welche nach der Ansicht des Verf. eine secundäre Fructification, vielleicht sogar einen männlichen Befruchtungsapparat, „Spermogonium" des oben genannten Fusidium darstellt. Für die Zusammengehörigkeit beider Formen spricht besonders der Umstand, dass mitunter auf den Spermogonienwarzen gleichzeitig dicke Rasen des Fusidium gefunden wurden. Unter günstigen Umständen treten die Libertellasporen (kurze, etwas gekrümmte Stäbchen) massenhaft, in Form kleiner Ranken zusammengeklebt, über die Oberfläche der Warzen aus mikroskopischen Oeffnungen hervor, die aber im Wasser rasch zerfliessen.

Das normale Stärkemehl des Zweiges verschwindet bei dieser Affection grösstentheils, ebenso der Gerbstoff, auch die Holzfaser wird chemisch verändert, das Chlorophyll zu einer braunen, krumigen Masse metamorphosirt.

Verf. ist der Ansicht, dass dieser Pilz die eigentliche und wesentliche Ursache der beschriebenen Krankheit sei, welche den normalen Holzzuwachs in bedeutendem Grade beeinträchtige. Der Pilz scheint zu überwintern, und ist vielleicht identisch mit der schon wiederholt aufgetretenen Cotyledonen- und Stengelkrankheit der Buchenpflanzen. (Vgl. auch eine Anzeige dieser Schrift in „Forstliche Berichte. 3. 1866.")

In **Brockhaus'** Conversations-Lexikon ed. 11. 1865. Bd. 6 befindet sich (S. 158) ein kleiner Aufsatz über *Fäulniss*, worin es u. A. heisst: Fäulniss findet Statt, wenn organische, dem Thier- oder Pflanzenreiche entstammende Substanzen in feuchtem Zustande die in der Luft schwebenden niedern Organismen oder deren entwickelungsfähige Keime aufgenommen haben und sich in passender Temperatur, meist Körperwärme, befinden. Unter der Mitwirkung jener Organismen werden sie ungemein schnell in die Elemente aufgelöst, welche die Pflanzen zu ihrem Wachsthum und ihrer Erhaltung brauchen, und so treten sie wieder ein in den grossen Kreislauf der Substanz in der Natur."

Dagegen heisst es (S. 773) über die *Gährung*: „Eine merkwürdige Erscheinung bei der Fäulniss und Gährung ist das Auftreten von mikroskopischen lebenden Wesen, welche mit derselben in naher Verbindung (Beziehung) stehen und vielleicht auch in einzelnen Fällen Bedingung sind."

Eine Besprechung von **Hallier's** pflanzlichen *Parasiten* des menschlichen Körpers findet sich in **Göschen's** krit. Bl. 23. 1866.

v. Hessling, über den Pilz der *Milch*. (Virchow's Archiv f. Anatomie und Physiologie. 3. Folge. Bd. 5. Heft 4. 1866.)

A. Pokorny, Notiz über das diesjährige massenhafte Auftreten des *Schneeschimmels* (*Lanosa nivalis* Fr.) im Wiener Stadtpark. (S. 281—286. Ver-

handl. d. zoolog. botan. Ges. in Wien. 1865. XV.) Der Pilz entsteht nicht auf, sondern unter dem Schnee und wird durch wiederholtes Bedecken mit Schnee, sowie Kältegrade bis — 10,4°, oder wiederholtes Aufthauen, nicht beeinträchtigt, so lange der Boden nur feucht bleibt. Nach **Unger** ist es wahrscheinlich, dass das, was man Auswintern der Pflanzen nennt, sich grösstentheils auf die verheerende Wirkung des Schneeschimmels bezieht. Scharf umschriebene, gelbe, vermoderte Flecken zeigen die Stelle, wo der Schneeschimmel gehaust hat.

F. **Hazslinszky**, Beitrag zur Kenntniss der *Sphärien* des Lyciums. (S. 447—452. Verh. zoolog. botan. Ges. in Wien. 1865. XV. Taf. 14, 15.) Die Beobachtungen lieferten dem Verf. den Beweis, dass auch angiocarpische Pilze in den Formen von Scheiben- und Staubpilzen erscheinen können, dass sie sogar in Hyphomyceten ausarten. Neben *Pseudovalsa Lycii* Dub. (F. 1—8) und *Clinterium* (*Didymosporium* olim) *quaternatum* (F. 9—12) kommt eine Sphaerie vor, *Cucurbitaria varians* T. 15, aus deren Mycelium im Laufe der Zeit sehr verschiedenartige Nebenformen oder Organe entwickelt werden, nämlich Hendersonia und Stilhospora oder Coryneum (beide sind Stylosporen); eine Fructification dagegen, wie sie **Sollmann** für *Nectria Lamyi* darstellt, fand sich nicht.

Die *Pseudovalsa Lycii* producirt auch Spermogonien mit Spermatien, der Hyphenkranz über dem Mycelium ein Sporotrichum.

F. **Pick** *), über *pflanzliche Hautparasiten* (ib. S. 947—960); mit einer Abb. im Texte (S. 958), eine Form von *Penicillium glaucum* **) und *Aspergillus* darstellend, aus der Favus-Borke einer Maus. Verf. fand, dass bei der Impfung von Favuspilzen eine Herpes-Eruption dem Favus vorausgeht; dann folgt *Favus* oder *Herpes tonsurans*, je nach den äusseren Bedingungen. Aus Impfung von *H. tons.* entsteht in der Regel wieder Herpes, zuweilen auch abortiver Favus. Nach langem Bestande des Favus entwickelt sich obiges Penic. und Asperg.-Impfung mit *Penicill. gl.* auf die Haut des Menschen veranlasst eine Krankheit, die mit dem herpetischen Vorstadium des Favus identisch ist; ein und derselbe Pilz ruft also einmal Favus, ein andermal Herpes tonsurans hervor. Dieser Pilz ist den Hautkrankheiten nicht ausschliesslich eigen, sondern auch sonst sehr verbreitet.

---

*) Cf. Bot. Ztg. 1866. S. 241. u. Zeitschr. f. d. gesammt. Naturwissensch. Berlin 1866. S. 442.

**) Die Aehnlichkeit ist nach der Abbildung sehr gering. *H.*

F. **Schulzer** von Müggenburg, Beiträge zur Mykologie. (S. 783—789. ib.) 1) Ueber Aenderungen des bisherigen *Systems*. 2) Berichtigung, einige ganz gemeine oder wenigstens nicht seltene Pilze betreffend. *Chaetostroma Buxi* Cd. wird *Oidium B.* Weitere Synonymie. Abb.: T. 16. f. 1. *Racodium cellare* P.: *Cephalosporium c.* Verf. fand in den Peridien dunkelbraune Sporen. Aechte Sporangien seien übrigens nicht vorhanden. 3) *Unterständige* Früchte, Gonidien. Kommen vor bei *Coniothecium Salicis* S., *Cladosporium Fumago* Lk., *Monilia Gonatorrhodum* S., und *subverticillata* S., *Hormodendrum smaragdinum* S., *Cladotrichum polysporum* S., und *Schwabii* S. (an *Cladosporium clavatum* Schwabe), *Stemphylium*: *Hyoscyami*, *Nicotianae* und *Cerasi* S., *Helminthosporium Juglandis*, *Helianthi tuberosi* und *repens* S. 4) *Secundäre Sporen* bei *Sporotrichum Botrytis* S., wohl identisch mit *murinum* Bon. Kettenförmige Keime treten aus den Sporen hervor, aus ovalen Gliedern bestehend; sie bilden sich zu liegenden Hyphen um, welche kleine Aeste in die Höhe treiben, die sich in Zweige theilen, deren jeder eine Kette trägt, wie Penicillium. — 5) *Zelläste*, wie sie **Fresenius** bei Botrytis fand, sah Verf. auch bei *Ustilago segetum* Fr. u. s. w. — 6) *Mycelien*. Solche seien u. a. bei den *Coniomyceten*: die nicht in Sporen sich verwandelnden, sich auch nicht färbenden Umfangszellen der Aecidiaceen; Hyphomyceten: alle unfruchtbaren Hyphen, mögen sie ein Hyphasma bilden oder nicht; ebenso bei Mucorini. Mycetini: alle als Fäden, Stacheln, Borsten u. dgl. hervorragenden Organe; vielleicht auch in manchen Fällen das zellige Receptacum selbst. Hymenomycetes: das Velum universale und partiale, sowie jede Bekleidung des Strunkes und vielleicht auch jene der sterilen Seite des Hutes; — u. s. w. 7) *Apotemnoum* und *Stegonosporium* Cd. Verf. beobachtete neue Arten: *Ap. imperfectum*, *lignorum*, *lineare*. Beide Gattungen sind wohl zu vereinigen. — 8) Diagnose von *Micropera* und *Cytispora*. — 9) Die *Mucorini*. Systematische Reflexionen. Stellung bei den Hyphomyceten. Dabei über ein neues *Stachylidium*: *fungicolum* S. Hat vielleicht eine Peridie. — 10) Eine *Hyphelia* (*flavida*) mikroskopisch untersucht. T. 16. f. 2. — 11) *Stysanus graphioides* S. T. 16. f. 3. Abb. der Spore. — 12) *Splanchnonema Aceris* S. als Beispiel auffallender Veränderung der Sporenform während der stufenweisen Entwickelung. F. 4, Abb. der Sporen. — 13) *Secotium Thunii* S. in Ungarn; Analyse und Habitus. T. 16. f. 5 ff.; habituell übereinstimmend mit *acuminatum* Tul. (Vgl. d. Auszug in Zeitschr. gesammt. Naturwiss. Berlin 1866. S. 440.)

E. Hallier, Bericht über einge Pilzuntersuchungen. (Stöckhardt's Zeitschrift für deutsche Landwirthe. 17. Jahrgg. 6. und 7. Heft. 1866.)

Pasteur, über die Krankheit der *Seidenraupe*. (Journ. d. Débats. 25. Aug. 1866.) Nach P.'s Ansicht sind die Corpuscula nicht von pilzartiger Natur. (S. u.)

Das erste Heft des Journal of the royal horticultural Society, London 1866, edited by M. J. Berkeley, enthält: **Broome**, über *Trüffeln* und Trüffelcultur; — **Berkeley**, über einen neuen Pilz, *Leptothyrium perniciosum*, welcher die Blätter der tropischen Orchideen befällt. (Nach Regel's Gartenflora. 1866. S. 217.)

W. Nylander, Circa *Amylobacteria* (Trécul) notula. (Flora. 1865. S. 521—524.) — Vgl. Bot. Ztg. 1866. S. 87. — Verf. fand dieselben unter sehr verschiedenen Verhältnissen, auch bei milchfreien Pflanzen, und von etwas variabeler Form und Grösse. Was sie eigentlich bedeuten, ist his jetzt nicht klar, doch scheinen sie am ehesten zu den Pilzen zu gehören, wenigstens nach mancher Aehnlichkeit mit den Bacterien, die wohl hierher zu stellen seien; namentlich auch nach ihrem Vorkommen in sich zersetzenden Substanzen. Auch in ganz geschlossenen Zellen kommen sie vor. — Hierbei Bemerkungen über *Leptothrix buccalis* Rob., die mitunter von Leptomitus begleitet vorkomme, von ihr aber namentlich dadurch unterschieden werden kann, dass Leptomitus durch Jodtinctur nicht violett gefärbt wird, was in der Regel bei Leptothrix der Fall sei. — Verf. fand auch in anscheinend ganz geschlossenen Markzellen von verwesender Dahlia grosse Mengen von *Bacterien* mit lebhafter Bewegung begabt *).

Weiterhin (l. c. p. 579) theilt Verf. mit, dass er Amylobacterien mit freier, weiliger Bewegung unter macerirter Feigenrinde beobachtet habe, von der Form, welche **Trécul** Closteridia nennt, auch bewegliche Vibrionen fand er ebenda in grosser Menge. Im Marke dagegen hatten die Am. eine andere Form und waren unbeweglich.

C. Lea beobachtete, dass bei einer mit Schimmel bedeckten Weizenzenpflanze, in eine Atmosphäre von Ozon gebracht, schon nach wenigen Stunden der Schimmel zerstört wurde und zerfiel. (Flora. 1865. S. 127. aus Sillim. Am. Journ. V. XXXVII. p. 373.)

Ebenda (p. 139) wird das 9. und 10. Heft der *Schweizerischen Kryptogamen* von **Wartmann** und **Schenk** angezeigt, no. 401—500. Das 9. Heft enthält als neu *Uromyces Geranii* und *Ur. Veratri* Otth-Wartm.; im Ganzen 35 Pilze; das 10te keine.

*) Erinnert an **Woronin's** Beobachtungen bei der Erle und Lupine. *Cf.* Bot. Ztg. 1866. S. 329.

Oudemans, de Champignons. Herausgegeben von der Maatschappy tot Nut van 't Algemeen. 1863. (Flora. 1865. S. 165.) non vidi.

(Fortsetzung folgt.)

Ueber den Blüthenbau und die Befruchtung *) *von Epipogium Gmelini*. Eine von der philos. Facultät der Georg-August-Universität zu Göttingen gekrönte Preisschrift von **Paul Rohrbach.** Göttingen 1866. (28 S. u. 2 lith. Tafeln.)

Nach einer kurzen historischen Einleitung über *Epipogium* und dessen Literatur zerfällt die vorliegende, sehr detaillirt ausgeführte Arbeit in drei Kapitel: über Blüthenbau, Bestäubung und systematische Stellung der Gattung.

Das erste Kapitel behandelt die einzelnen Theile des Perigons, die Säule nebst deren Entwickelungsgeschichte, Anthere, Pollenmassen, Narbe, Fruchtknoten, dann im Anschlusse an **Darwin** die Gefässbündelvertheilung in der Blüthe. Hervorgehoben möge werden, dass die Anthere niemals abfällt, und in gleicher Weise aufspringt, wie es **Th. Wolf** für *Listera ovata* beschreibt; dass ferner der bisher allgemein als Pollen sectile oder lobatum aufgeführte Blüthenstaub richtiger als P. pulvereum zu bezeichnen wäre. Von den drei Narben verwachsen zwei, die dritte entwickelt sich zum Rostellum. Ein leitendes Gewebe ist in der von **Brongniart** angegebenen Weise vorhanden.

Was die Bestäubung anbelangt, so ist *Epipogium* die einzige deutsche Gattung, welche von **Darwin** nicht untersucht wurde und bezüglich deren also der Verf. **Darwin** ergänzen konnte. Zwar scheint in einzelnen Fällen eine Selbstbestäubung möglich, wenn nämlich in einer, durch ungewöhnliche Stärke des Blüthenstiels *aufrecht* erhaltenen Blüthe die Pollenmassen ursprünglich in ihren Fächern bleiben, und schliesslich bei dem Zusammenschrumpfen der Anthere auf die darunter (statt darüber!) befindliche Narbe fallen; diese Möglichkeit erfordert aber das Zusammentreffen zweier, an und für sich schon nicht häufiger Abnormitäten. Es bleibt also die Bestäubung durch Insecten als Re-

*) Statt Befruchtung sollte *Bestäubung* gesagt sein. Von der Befruchtung ist in der Arbeit nicht die Rede. *d By.*

gel, und es wurde dieselbe, durch Vermittelung von *Bombus lucorum* ausgeführt, zweimal vom **Verf.** beobachtet (Detail s. S. 19 f.); ausser dieser scheinen von Hymenopteren noch *Bombus terrestris* und *Vespa saxonica*, die neben *B. lucorum* ausschliesslich am beobachteten Standorte vorkommen, bei der Bestäubung von *Epipogium* eine Rolle zu spielen. Uebrigens kann, nach der geringen Anzahl beobachteter bestäubter Narben im Vermehrungsprocess der Pflanze die geschlechtliche Befruchtung nur eine untergeordnete Bedeutung haben; weit wichtiger für die Fortpflanzung sind die Knospen des unterirdischen Rhizoms.

Zur Systematik der Gattung bemerkt der Verf., dass *Epipogium* vermöge der stehenbleibenden anthera stipitata nicht den Arethuseae Rchb., sondern den Neottieae zuzutheilen sei, und zwar wegen des Pollen pulvereum der Subtribus der Epipactideae, wo es neben Epipactis gerade durch seinen, dem P. sectile allerdings sich nähernden, Pollen den Uebergang zu den Goodyereen vermitteln könne.

R.

Sammlungen.

Capitain **Paris** hat an den Unterzeichneten die zwei ersten Centurien seines *Iter boreale africanum* übermacht, um sie zu 25 Francs die Centurie zu vertheilen. Die Bestimmungen der Pflanzen wurden durch Hrn. Dr. **Cosson** revidirt. Dieselben stammen zur Hälfte aus dem algierischen Sahel, zur Hälfte aus Kabylien und aus der Sahara, südlich und südwestlich von El-Aghouat, wo sie während der Expeditionen von 1865 und 1866 gesammelt wurden. Von einem grossen Theil dieser Pflanzen sind die einheimischen arabischen oder kabylischen Namen auf den Etiquetten angegeben; mit späteren Centurien gedenkt der Sammler ein vollständiges Verzeichniss der einheimischen Namen den Käufern seiner Centurien mitzutheilen.

Strassburg, den 1. März 1867.

Buchinger.

Kurze Notiz.

Philippodendron Poit.

(Vgl. Bot. Ztg. 1866. p. 387.)

Die Vermuthung Herrn Professor **Buchinger's**, dass noch nirgends die Reduction des *Philippodendron* zu *Plagianthus* öffentlich constatirt worden, bedaure ich, so wenig wie Herr **Decaisne** bestätigen zu können.

In Benth. u. Hook. Gen. I. 202 findet sich unter No. 11. *Plagianthus* Forst.: „Genera *Philippodendron*, Poit. in Ann. Sc. Nat. ser. 2. VIII. 183. t. 3, et *Asterotrichion* Kl. in Link Kl. et Ott. Ic. Pl. 19. t. 8, ad *Plagianthi* species normales 1—2-gynas condita fuerunt.“

In Hook. fil. Handbook of the New Zealand Flora Part. I. p. 30: „*Philippodendron regium* Poit. unter *Plagianthus betulinus* A. Cunn., zu dem *urticinus* gezogen.“

Wenn endlich Herrn **Baillon**, wie in Bot. Ztg. l. c., nachgesagt wird: er spräche noch vom *Philippodendron*, „ohne zu ahnen, dass die Pflanze zu *Plagianthus* gehört und nicht, wie **Poiteau** vermuthete, aus Nepal stammt“, so sei erwähnt, dass in der Adansonia II. 179 von nepalischer Herkunft nichts steht, wir also über Herrn **Baillon's** geographische Nichtahnungen nicht belehrt werden, dass aber Herr **Baillon**, dem nur wenig Material zur Verfügung stand, ausdrücklich sagt (p. 180): „mais il me paraît avoir beaucoup de rapports avec les *Plagianthus*.“

H. G. Reichenbach fil.

Anzeige.

Der Unterzeichnete bittet, alle für die Bot. Zeitung und für ihn persönlich bestimmten literarischen Zusendungen bis zum 15. April d. J. an Herrn A. Felix in Leipzig gelangen zu lassen; von genanntem Zeitpunkte an dagegen direct an ihn zu adressiren, und zwar nach *Halle* (Botan. Garten).

Ende Februar 1867. **A. de Bary.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 10. 8. März 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber *Arthrobotrys oligospora* Münter.

Von

Dr. **E. Loew.**

(Hierzu Taf. II. B.)

Arthrobotrys oligospora, ein durch **Fresenius** (Beiträge zur Mykologie. 1. Heft. Frankf. 1850. p. 18) bekannt gewordener Hyphomycet, hat durch die Beobachtungen **Münter's**, der einen genetischen Zusammenhang zwischen *Chrysomyxa* und *Arthrobotrys* annimmt, erneutes Interesse gewonnen. (Vgl. Münter. Ueber Fichtennadelrost. Bot. Untersuch. herausgeg. v. H. Karsten. p. 221.)

Mannigfache Culturen der *Arthrobotrys* ergaben mir allerdings immer nur die Conidienform, allein ich glaube die Entwickelungsgeschichte derselben um so eher veröffentlichen zu können, als es **Münter** nicht gelungen ist, durch Aussaat von Conidien fructificirende Formen des in Rede stehenden Schimmelpilzes zu erzielen. (Vgl. **Münter** a. a. O. p. 254.)

Unser Pilz ist ein häufiger Bewohner verwesender Pflanzentheile und bringt bei lebhafter Vegetation grosse, hellrosa gefärbte Schimmelrasen hervor. Die Sporen (Conidien) stehen an der Spitze der sich vom kriechenden Mycelium erhebenden Fruchtstiele zu mehreren gehäuft (Fig. 6). Sie sind von länglich-ovaler oder birnförmiger Gestalt (Fig. 1), in der Mitte häufig etwas eingeschnürt (Fig. 1, c); ihr Längsdurchmesser 0,009—0014 Mm., der Querdurchmesser 0,005—0,007 Mm. Characteristisch für die Spore ist die Querscheidewand, die sie in zwei etwas ungleiche Hälften theilt. Sie fehlt der ausgebildeten Spore höchst selten; in einem einzigen Falle fand ich 2 Scheidewände (Fig. 1, *b*). Das eine Ende der Spore ist etwas ausgezogen und bildet einen schmalen Halstheil, der unten gerade abgestutzt ist und der Ansatzstelle am Fruchtstiel entspricht. Die zarte Aussenhaut erscheint bei 300-facher Vergrösserung doppelt contourirt, die Innenhaut ist mit meinen optischen Mitteln (einem grossen Schiek'schen Instrumente) nicht wahrnehmbar. Der Inhalt der Spore ist ein homogenes oder körniges, wandständiges Protoplasma; ihr Aussehen glashell. Die trockene Spore ist faltig und unregelmässig kantig, der Inhalt von der Aussenmembran zurückgezogen; in Wasser vergrössert sie sich durch Endosmose und wird glatt; in Glycerin erscheint ihre Haut zuerst gefaltet (Fig. 2, *a*), die Spore enthält Luftblasen zwischen Membran und Inhalt, zuletzt aber glättet sie sich. In absolutem Alkohol hebt sich der Protoplasmainhalt von der Membran ab, schnürt sich zusammen und erscheint grobkörnig. In verdünnter Chromsäurelösung färbt sich die Spore gelb, der Inhalt ballt sich (bei allen untersuchten Sporen in gleicher Weise) kuglig zusammmen, einen grossen Raum in jeder Abtheilung der Spore freilassend (Fig. 2, *b*). Die Querwand wird hierbei frei und lässt sich als scharfe Linie rings um die Sporenmembran verfolgen. Beim Erwärmen löst sich Membran und Inhalt unter Fetttröpfchenbildung auf. In verdünnter Schwefelsäure quillt die Spore zuerst auf, häufig platzt dann die Aussenhaut und der Innenschlauch mit dem Protoplasmainhalt tritt hervor; letzterer zieht sich nach den äussersten Enden der umkleidenden Membran zurück, in der Mitte einen leeren Streifen zulassend (Fig. 2, *c*). In Jodlösung färbt sich Membran und Inhalt gelb; nach Behandlung mit Schwefelsäure und Zusatz von Jod die Membran gelb, der

contrahirte Protoplasmainhalt dunkelbraun. Zucker und Schwefelsäure ruft in der Spore eine rosenrothe Färbung hervor.

Die Keimung tritt in geeigneten Medien nach 10—12 Stunden ein; bei Aussaaten keimen die Sporen nicht sehr zahlreich; frische besser als trockene, längere Zeit aufbewahrte. Bei der Keimung wird die Aussenhaut der Spore durchbrochen und die innere Haut tritt als eine kleine, stumpfe Aussackung hervor (Fig. 3, *a*). Meist tritt nur aus einer Abtheilung der Spore ein Keimschlauch, mitunter auch aus beiden (Fig. 3, *c*). Sehr häufig dient ihm die schmale Endigung, durch die die Spore am Stiel befestigt war, als Austrittsstelle, seltner tritt er seitlich hervor. Der Inhalt der Spore wird bei der Keimung körnig, später vacuolenhaltig; nur die hervortretende Spitze des Keimschlauchs ist homogen. Die Keimung der Spore wurde von **Münter** erst nach dreimonatlicher (!) Cultur auf feuchtem Moose beobachtet (a. a. O. p. 251).

Der Keimschlauch verlängert sich schnell und bildet ein verzweigtes, längeres oder kürzeres Hyphasma. Die Fäden desselben besitzen ungefähr eine Breite von 0,004—0,007 Mm.; doch wechselt diese sehr nach der Natur des nährenden Medium. Bei Cultur auf dem Objectträger verbreiten sich die Myceliumfäden nach allen Richtungen in geradem oder geschlängeltem Verlauf. Sie sind gegliedert; ihr Inhalt körniges Protoplasma; hier und da bemerkt man Oeltropfen, besonders bei Cultur in fetthaltigen Medien (Fig. 3, *b*); überall finden sich im Protoplasma Vacuolen.

Von den kriechenden Myceliumfäden aus erheben sich, meist in rechten Winkeln abgehend, aufrechte Fäden mit abgerundeter Spitze, die Fruchthyphen (Fig. 4, *c*). Man trifft sie etwa 48 Stunden nach der Aussaat angelegt; zuletzt erreichen sie eine Länge von ungefähr 0,09—0,15 Mm. Sie sind in der Regel einfach, seltener verzweigt; die Aeste stehen abwechselnd und zwar wurden secundäre (Fig. 9), ja auch tertiäre Verzweigungen beobachtet. Die Breite der Conidienträger ist ungefähr 0,004 Mm.; ihr unteres Ende ist septirt, der Zellinhalt hier vacuolenhaltig, am obern Ende homogen.

Die Spitze der aufrechten Stiele beginnt zuerst eine kleine, kugelige Anschwellung zu bilden, die Anlage der ersten Spore (Fig. 5, 10 Uhr) *). Dieselbe vergrössert sich, indem sie am meisten in der Richtung der Längsachse zunimmt und das dem Stiel zugewandte Ende einen kurzen Hals bildet. Die junge Spore scheidet sich durch eine Querwand von der sie tragenden Stielzelle und neigt sich seitlich (Fig. 5, 11 und 12 Uhr). Nahe an ihrer Insertionsstelle tritt nun eine neue Anschwellung auf (Fig. 5, 1 Uhr), die der in Bildung begriffenen zweiten Spore entspricht. Mittlerweile erscheint die erste Spore völlig fertig und hat bereits ihr Septum gebildet (Fig. 5, 2 Uhr). Die zweite Spore folgt in ihrer Ausbildung der ersten; beide stehen in seitlicher, zur Richtung des Stieles geneigter Stellung. Um 3 Uhr war die dritte Spore als knopfförmige Anschwellung angelegt (Fig. 6), um 10 Uhr Abends ausgebildet: in 12 Stunden somit 3 Sporen entstanden. Ebenso werden durch nahe nebeneinander hervorsprossende Auftreibungen die übrigen Sporen gebildet; die jüngste Spore ist immer eben nur angelegt, wenn die übrigen schon ihre normale Grösse erreicht haben und mit Querwand versehen sind. Zuletzt sind etwa 12 Sporen vorhanden, die ein gedrängtes Köpfchen bilden. Jede Spore hat einen ganz kurzen Halstheil, mit dem sie der Stielzelle aufsitzt. Fallen die Sporen ab oder entfernt man sie auf Präparaten durch Druck auf das Deckgläschen, so hinterbleibt der oben abgerundete Conidienträger. Die Anheftung der Sporen am Träger ist nicht immer ganz die gleiche; sie stehen gewöhnlich an dessen Spitze eng neben einander (Fig. 5 u. 6); aber auch nahe unter einander (Fig. 7 u. 8) ein kleines Stück am Träger frei lassend. Ungefähr 3—4 Tage nach der Aussaat ist die Entwickelung bis zur völligen Ausbildung des Sporenköpfchens vollendet.

Die beschriebene Entwickelung durchlief *Arthrobotrys* bei Cultur auf dem Objectträger auf den verschiedensten Medien mehr oder weniger üppig vegetirend. Ich erzog völlig normale conidientragende Formen aus *Arthrobotrys*-Conidien auf stickstofflosem und stickstoffhaltigem Boden und zwar auf Zuckerlösung, Brod, Nussemulsion und Harn. Auf Harn waren die Fäden des Pilzes am dünnsten, höchst üppig vegetirte er auf Brod. Bemerkenswerth ist sein Verhalten auf einem ölhaltigen Medium. Hier zeichnet sich der Inhalt seiner Fäden durch eine grosse Zahl von Oeltropfen aus, die bei Cultur auf anderen Substraten durchaus nicht so auffallend hervortreten (Fig. 3, *c*). Aehnliches bemerkte ich bei *Penicillium*.

Abweichend von anderen Schimmelformen, wie *Penicillium* oder *Mucor* verhielt sich *Arthrobotrys* darin, dass sie auf Traubensaft, einem sonst für Schimmelcultur günstigen Boden, durchaus nicht zum

*) Die Entwickelung der Sporenknäuel wurde an einem im Gesichtsfelde des Mikroskopes wachsenden Exemplar direkt beobachtet. Die Beschreibung des dazu benutzten, von der „Recklingshausenschen feuchten Kammer" abweichenden Apparates wird andernorts gegeben werden. Die obigen Zeitangaben beziehen sich auf eine am 24. Dec. 1866 gemachte Beobachtungsreihe.

Keimen gebracht werden konnte. Doch zeigt sich *Arthrobotrys* in seinem ganzen übrigen Verhalten als ein ächter Saprophyt.

Die Entwickelung unserer *Arthrobotrys* stimmt mit der **Münter**'schen Darstellung im Wesentlichen überein; er beschreibt die aufrechten Fruchthyphen, das knopfförmige Anschwellen derselben bei der Anlage der Spore, die Theilung letzterer durch eine Scheidewand. Dagegen weichen die Beschreibung und die Abbildung bei **Fresenius** von **Münter's** und den meinigen durchaus ab. **Münter** ist geneigt (a. a. O. p. 252) seinen und den Pilz von **Fresenius** für identisch zu halten. **Fresenius** giebt als selteneren Fall das Vorkommen mehrerer an demselben Faden über einander stehender Sporenknäuel an. Nach **de Bary** ist hier eine Durchwachsung der Spitze des Fruchtträgers durch den Sporenknäuel und Bildung eines neuen darüber stehenden anzunehmen (vgl. **de Bary**, Morphol. u. Phys. d. Pilz. p. 46). Ich konnte das, ebenso wenig wie **Münter**, auch bei fortgesetzter Cultur beobachten. Die Grösse der Spore ist nach **Fresenius** 0,032 Mm.; ich maass als Maximum 0,014 Mm. Endlich zeichnet **Fresenius** (a. a. O. tab. III. fig. 4) kleine Stielchen, an denen die Sporen sitzen; auch das habe ich nie bemerkt. Diese Abweichungen veranlassen mich, die völlige Identität des **Münter**'schen und meines Pilzes einerseits, des Pilzes von **Fresenius** andererseits für zweifelhaft zu halten. Doch hiesse es nur die Verwirrung vermehren, unserer *Arthrobotrys* einen neuen Namen zu geben gegenüber dem Zweifel von **Fresenius** (a. a. O. p. 19) an der Verschiedenheit seiner *Arthrobotrys* und der *Arth. superba* Corda's.

Ueber den von **Münter** behaupteten Zusammenhang zwischen *Chrysomyxa* und *Arthrobotrys* müssen wohl noch fernere Beobachtungen entscheiden. Ich kann einige leise Zweifel darüber nicht unterdrücken. *Chrysomyxa* wurde in hiesiger Gegend bis jetzt nicht beobachtet; dagegen ist *Arthrobotrys* häufig genug und entwickelt sich völlig unabhängig von *Chrysomyxa* auf verwesenden Pflanzentheilen (beobachtet z. B. auf Umbelliferen- und Cruciferenstengeln). Jedenfalls haben die oben erwähnten Culturversuche die Möglichkeit einer mit *Chrysomyxa* in keinem Verbande stehender Entwickelung von *Arthrobotrys*-Conidienpflanzen dargethan.

Berlin, im Jan. 1867.

Erklärung der Abbildungen. (Taf. II. B.)

Sämmtliche Figuren sind bei 300 facher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 1. Sporen verschiedener Grösse (in Wasser); bei *a* mit körnigem Inhalt; bei *b* mit zwei Querwänden; *c* die häufigste Sporenform; *d* kleinere Sporen.

Fig. 2. Sporen mit Reagentien behandelt; *a* in Glycerin (bei anfänglicher Einwirkung); *b* in Chromsäure (der Inhalt hat sich kuglig zusammengezogen und lässt die Querwand frei); *c* in Schwefelsäure (die Aussenhaut ist aufgerissen, das Protoplasma des Innenschlauchs hat sich nach beiden Enden zusammengezogen, die Querwand ist nicht sichtbar.

Fig. 3. Keimende Sporen; *a* Sporen in Zuckerlösung nach 20 Stund.; *b* Spore in Nussemulsion; *c* Spore mit zwei Keimschläuchen (in Zuckerlösung).

Fig. 4. Späteres Stadium; *a* die Spore; *b* kriechender Myceliumfaden, der stark verkürzt gezeichnet ist; *c* die junge, aufrechte Fruchthyphe.

Fig. 5. Entwickelung des Sporenköpfchens. Im Gesichtsfelde des Mikroskopes beobachtet (von 9 Uhr Morg. bis 10 Uhr Ab. Dec. 1866).

Fig. 6. Theil einer entwickelten Conidienpflanze; *a* niederliegender Myceliumfaden; *b* Sporenköpfchen.

Fig. 7 u. 8. Sporenköpfchen mit unter einander stehenden Sporen.

Fig. 9. Verzweigter Conidienträger.

Bemerkungen zu vorstehendem Aufsatze.

Aus den in vorstehendem Aufsatze mitgetheilten, unschwer zu bestätigenden Beobachtungen ergibt sich hinreichender Grund, die Richtigkeit von **Münter's** Bestimmung des beschriebenen Pilzes nicht nur mit dem Herrn Verfasser zu bezweifeln, sondern bestimmt in Abrede zu stellen. **Fresenius'** *Arthrobotrys oligospora* stimmt mit der in Rede stehenden Form allerdings überein durch die köpfchenweise gestellten, einmal septirten Sporen. Ihre Sporen sind aber gestielt; das erste Köpfchen eines sporentragenden Astes kann, nach der Reife seiner Sporen, durchwachsen werden durch eine Verlängerung des Fadenendes, auf welcher dann ein neues Köpfchen entsteht, und dieser Vorgang kann sich an demselben Sporenträger mehrmals wiederholen (Fresenius, Beitr. Taf. III.). Von den durchwachsenen älteren Köpfchen sind die Ansatzstellen der Sporen auch dann noch erkennbar, wenn letztere abgefallen sind (l. c. fig. 4—6). Alle diese Erscheinungen stimmen mit den für *Gonatobotrys* und *Arthrobotrys* Corda bekannten überein (vgl. Fresenius l. c. Tab. V, 22. Corda Prachtflora, Tab. V, XXI.), sie rechtfertigen daher die Stellung, welche **Fresenius** seiner Pilzform gab; sie lassen sich nur dann verstehen, wenn man sich erinnert, dass bei *Gonatobotrys* und *Arthrobotrys* die Sporen eines Köpfchens *simultan neben einander* abgeschnürt werden, wie solches in der Abbildung von **Fresenius** (Tab. V.) dargestellt ist.

Die Sporen des **Münter**'schen Pilzes werden in jedem Köpfchen nicht simultan, sondern in exquisiter Weise *succedan*, eine nach der anderen abgeschnürt, die Köpfchen nicht durchwachsen; jener

kann also weder *A. oligospora* noch überhaupt eine Arthrobotrysform sein. Seine richtige Bezeichnung ist aber nicht schwer zu finden, da er ein auf in beginnender Zersetzung begriffenen Pflanzentheilen allverbreiteter, vielfach beschriebener Schimmel ist: ***Trichothecium roseum*** Link (Observ. in Ord. plant. Diss. I. p. 18). **Fries**, Syst. mycol. III, 427 (nach den Citaten aus Bulliard, Greville, und der Standortangabe); = *Cephalothecium roseum* Corda Icon. II, Tab. X, 62. Vgl. auch H. Hoffmann, Bot. Ztg. 1854, 249.

Dies zur Berichtigung des Namens. Ich füge dazu einige Bemerkungen über den von **Münter** behaupteten genetischen Zusammenhang von *Trichothecium roseum* und *Chrysomyxa abietis* Unger; und setze dabei die Beschreibung der letzteren durch **Reess** (Bot. Ztg. 1865) um so mehr für bekannt voraus, als die Ausstellungen, welche **Münter** gegen dieselbe macht, nur unwesentliche Nebendinge betreffen, ich selbst aber ihre Richtigkeit in den Hauptpunkten zu bestätigen Gelegenheit hatte.

Münter gründet seine Behauptung auf folgende Thatsachen. Erstlich fand er, dass *Trichothecium* erschien auf Fichtenblättern, welche theils *Chrysomyxa* trugen, theils frei von diesem Parasiten, aber gelb gefleckt und geringelt und in den gelben Stellen von einem (nicht näher beschriebenen) Mycelium durchwuchert waren. Trichothecium erschien, nachdem die Fichtenblätter 2—3 Wochen auf feuchter Erde oder 8 Tage in feuchtem Löschpapier aufbewahrt waren. Unter diesen Verhältnissen erscheint aber genannter Schimmel ungemein häufig auf Theilen beliebiger Pflanzen — jedes schlecht besorgte Herbarium liefert dafür Zeugniss — die Erscheinung liefert also für die erwähnte Ansicht keinen Grund.

Zweitens sah **Münter** an den gelbgeringelten Blättern, welche ein Pilzmycelium, aber keine Chrysomyxa-Fruchtlager enthielten, die Myceliumfäden des Trichothecium durch die Spaltöffnungen treten. Seine Darstellung gibt darüber keine Auskunft, ob die Fäden, welche er durch die Stomata treten sah, von aussen hinein, oder von innen herauswachsen. Aber auch zugegeben, dass letzteres der Fall und das Mycelium von Trichothecium in dem gelbgewordenen Blattparenchym zuerst verbreitet war, so ist dieses Mycelium, soweit wir es kennen, von dem der Chrysomyxa verschieden, schon durch die Abwesenheit der orangefarbigen Fettkügelchen im Inhalte. Dass es in vorliegendem Falle die gleiche Beschaffenheit mit dem Chrysomyxa-Mycelium gehabt habe, wird nicht gesagt, also auch durch diese Beobachtung kein Grund für jene Behauptung gegeben.

Der einzige wirklich stichhaltige Grund, welchen M. anführt, würde in der Beobachtung liegen, „dass die Basidien der Chrysomyxa unter dem constanten Einflusse feuchter Wärme zu farblosen Hyphen ausgewachsen waren", welche die Sporen von Trichothecium bildeten. Die Richtigkeit dieser Beobachtung erlaube ich mir mehr als zu bezweifeln. Erstens weil ich selbst viele Culturen der Chrysomyxa angestellt, ihre normale, von **Reess**, **Willkomm** und (zum Theil) **Münter** beschriebene Entwickelung vielfach beobachtet, aber nie etwas gesehen habe, was eine Entstehung von Trichothecium aus den Organen der Chr. auch nur hätte vermuthen lassen. Zweitens weil die Frühlingsentwickelung von Chr. durchaus übereinstimmt mit dem „Keimungsprocess" der Teleutosporen der Uredineen, und weil mir bei Hunderten genau controlirter Teleutosporenkeimungen nie eine Erscheinung vorgekommen ist, welche mit der von **Münter** behaupteten irgend Aehnlichkeit gehabt hätte; die genannten Keimungsvorgänge geschehen immer in der an anderen Orten ausführlich beschriebenen Weise. Drittens weil ich vielfach gesehen habe, dass die Teleutosporenlager sowohl der Chrysomyxa als anderer Uredineen, bei Cultur auf feuchtem Boden leicht von Schimmelpilzen überwuchert werden, bevor sie zu reichlicher Sporidienbildung gelangen. Die Teleutosporen treiben dann oft Promyceliumschläuche, denen sich Aeste der Schimmelpilze anlegen, und hierdurch kann der Anschein entstehen, als wüchse der Schimmelpilz aus der Teleutospore hervor. Täuschungen dieser Art treten bei Chrysomyxa leicht auf, weil ihre Teleutosporen in der Cultur oft langsam keimen, und dadurch zufällig vorhandene Schimmelformen einen Vorsprung gewinnen lassen; und weil ferner ihre Promyceliumschläuche oft schwerer frei zu legen und klar zu übersehen sind, als bei anderen Uredineen. Unter den Schimmelformen, welche bei den Uredineenculturen vorkommen, ist ***Trichothecium roseum*** häufig. Nach allen diesen Erwägungen liegt kein Grund vor, der zur Annahme eines genetischen Zusammenhangs zwischen Chrysomyxa und Trichothecium berechtigt. Zudem stimmt Chrysomyxa in allem was wir von ihr kennen mit typischen Uredineen überein, Pilzen, welche gerade zu denjenigen gehören, deren Entwickelung vollständig bekannt ist. Eine Erscheinung, welche sich der **Münter**'schen Trichotheciumentstehung vergleichen liesse, kommt bei diesen nirgends vor, ihr Vorkommen bei Chrysomyxa ist daher von vorn herein unwahrscheinlich.

Schliesslich noch eine streng genommen nicht hierher gehörende Bemerkung über die Bezeichnung der zu ästigen Reihen verbundenen Zellen von Chry-

somyxa, welche die Promyceliumschläuche treiben. Da *Chr. abietis*, ihren gesammten morphologischen Eigenschaften und ihrer Lebensweise nach, den Uredineen zugehört, die genannten Zellen aber mit denjenigen Organen letzterer in ihrer Entwickelung übereinstimmen, welche Teleutosporen genannt worden sind, so nennt sie **Reess** vollkommen richtig mit diesem Namen; ihre Keimungsproducte mit den Namen Promycelium, Sporidien. **Münter** dagegen sagt, „meiner Auffassung gemäss besteht das orangefarbige .... Fruchtlager *nicht* aus *Teleutosporen*, *sondern* aus *Basidien*, deren Sterigmata endständige Sporen erzeugen.“ Ich will nicht dabei verweilen, dass **Münter** die Promycelien oder „Sterigmata“ nicht richtig darstellt. Ich möchte nur hervorheben, dass ein Gegensatz zwischen Basidien und Teleutosporen gar nicht besteht. Letzterer Ausdruck bezeichnet bestimmte der Fortpflanzung dienende Zellen der Uredineen nur nach ihrer Stellung in dem gesammten vielgliedrigen Formenkreise der Species. Der Ausdruck Basidien dagegen bezeichnet bestimmte der Fortpflanzung dienende Pilzzellen nach der Art und Weise, in welcher neue Fortpflanzungszellen aus ihnen hervorgehen. Jede Uredineenteleutospore kann, nach ihren sogenannten Keimungserscheinungen, eine Basidie genannt werden, manche, z. B. die von Coleosporium, in des Wortes strengster Bedeutung. Was man bei manchen Tremellinen, zumal *Hirneola Auricula Judae* (s. mein Handb. p. 116) Basidien nennt, und zu nennen allen Grund hat, entspricht der Form und Entwickelung nach genau den Teleutosporen von Coleosporium; vielleicht sind diese Basidien auch Teleutosporen, allein man weiss das nicht, da man nicht den ganzen Entwickelungsgang der Species kennt, welcher sie angehören. **Münter's** Widerspruch gegen obige Bezeichnung beruht somit lediglich auf einem Missverständniss.

22. Januar 67. **A. de Bary.**

Literatur.

Mykologische Berichte.

(*Fortsetzung.*)

T. L. Phipson beobachtete in einer Strasse Londons den *Agaricus cartilagineus*, welcher sich unter dem Pflaster entwickelt und einen 4 Fuss langen, 2 F. breiten und mehr als 224 Pfd. schweren *Stein gehoben* hatte. (Ib. 175, nach Kosmos no. 8. p. 213.) Ich selbst habe eine ähnliche Beobachtung gemacht; ein nicht bestimmter Agaricus-Rasen am Fusse eines Pappelbaumes lüftete einen in 2 Stücke zerbrochenen kleinen Mühlstein. *Ref.*

E. Hallier, Beobachtungen über einen *Gährungsprocess* in der Mund- und Rachenhöhle des Menschen. (Flora. 1865. S. 193—203.) Darüber findet sich bereits eine vorläufige Notiz in der Bot. Zeitg. „Der Pilz ist nichts weiter, als das *Penicillium crustaceum* Fr, aber in einer so veränderten Gestalt, dass man ihn unmöglich ohne Weiteres bestimmen kann“, wie der Verf. denn auch den Favuspilz (*Achorion Schoenleinii*) nach seinen Culturversuchen für eine besondere Form desselben Penicillium hält. Auf den Diphteritis-Membranen sieht man über dem schleimigen Substrat aus Epithelzellen, Eiterzellen, Speichelkörperchen u. s. w. eine Schicht von pflanzlichen Zellen, ähnlich den Eiterzellen, aber stärker lichtbrechend; sie bilden meist eine zusammenhängende Membran und sind dann bis zu gegenseitiger Abplattung gedrängt: Diphteritis-Hefe. (Unter Hefe versteht Verf. solche Zellen, welche einfach, rundlich, mit einem oder wenigen Kernen versehen sind und sich durch Sprossung, statt durch Fadenkeimung vermehren. Auf Gasentwickelung, im gebräuchlichen Sinne, wird dabei keine Rücksicht genommen.) Sie bilden eine constante Erscheinung bei dieser Krankheitsform. Versenkt man eine ergriffene Membran in Glycerinhaltiges Wasser (Versuch Nr. 1), so erscheinen nach 24 Stunden einzelne Hefezellen in bekannter Form. Verf. ist der Ansicht, dass dieselben nicht durch direkte Sprossung entstehen, sondern dadurch, dass die Diphteritis-Zellen unter Einwirkung des Wassers aufquellen und ihren Inhalt ergiessen, der dann selbst zur Hefe werde. Indess zeigten die Diphteritis-Zellen weiterhin auch Fadenkeimung, und zwar von verschiedener Form, die mit Penicillium-Quasten fructificirten.

W. Nylander, ad historiam reactionis *jodi* apud Lichenes et Fungos notula. (Flora. 1865. S. 465—468.) Verf. fand, dass bei *Peziza Polytrichi* Schum. die Gelatina hymenea duch Jod intensiv blau gefärbt wird, so lange sie frisch ist, im trocknen Zustande dagegen gelb. Auch bei anderen Pez. wird diese Gallerte blau, nämlich bei *P. cochleata* Huds. und *P. violacea* P.; dabei auch die oberen Enden der Theken, wie schon sonst bekannt ist. Bei einigen anderen werden letztere ausschliesslich gefärbt: *P. firma* P., *plumbea* Fr., *juncigena* Nyl., *undella* Fr., *cerea* Sow., *repanda* Whlnb.

H. W. Reichardt, *Aecidium* Anisotomes, ein neuer Brandpilz. Wien, Gerold. 1865. 4 Ngr.

Hazslinszky, F. A., Ueber *Pleospora* und *Puccinia* des Spargels. (Oesterr. botan. Zeitschr. Nr. 9—12. 1866. p. 371—375.)

Buhse, F., Notiz über das *Mutterkorn*. (Correspondenzblatt des naturf. Vereins zu Riga. XIV. 1864. S. 86—87.)

M. C. Cooke, new british *epiphytal Fungi*. (Seemann's Journal of Bot. 1864. S. 243—44.)

J. J. Berkeley, Vegetable mortars. (*Sphaerobolus stellatus* und *Pilobolus crystallinus*.) Intellectual Observ. Vol. 31. 1864. S. 252—57. C. tab. (Nach Flora 1865. Rep. 72; wie die vorigen.)

H. Stephens, on the Dry-rot Fungus, *Merulius* lacrymans. (Transact. Botanical Society of Edinburgh. Vol. VIII. 1864. Part. 1. p. 84—85; — ebenso.)

The natural history Review, 1865, London, enthält:

1) (S 64 ff.) Report on *sexuality* in the lower cryptogams. Bez. der Pilze werden kurz besprochen die Arbeiten von **de Seynes** über die Cystidien der Agaricinen, vom **Ref.** über Spermatien bei Agaricus, **de Bary** über Peronospora, **Hofmeister** über Tuber, **de Bary** über Erysiphe, und (S. 79) **Sollmann** über Nectria.

2) Kurzes Referat über **Currey's** Notes on british fungi aus Transact. Linn. Soc. (S. 190).

3) Analyse von **Sollmann's** Fructification der Nectrien, und von **Janowitsch's** Widerlegung derselben (S. 536—541).

Cooke, M. C., Rust, Smut, Mildew and Mould. London, R. Hardwicke, 1865.

J. H. Salisbury vermuthet die Ursache des *Wechselfiebers* in den Sporen eines (wahrcheinlich den Pilzen zugehörigen) Wesens, welche aus sumpfigen Localitäten mit der Nachtluft aufsteigen und durch die Lunge aufgenommen werden. Indem er Kästen mit solcher Erde füllen und an gesunde Orte bringen liess, zeigte sich nach 14 Tagen die Wirkung in einigen entschiedenen Erkrankungsfällen durch Wechselfieber. (Nach dem Journal américain des sciences médicales aus der Neuen Deutschen Zeitung, Stuttgart, 14. Oct. 1866.)*) „Er hat die Pilzart, welche das kalte Fieber erzeugt, nicht bloss entdeckt und ganz genau und schön abgebildet und beschrieben, sondern die Pflanze auch im Hause in solchem Masse fortgepflanzt und gezogen, dass sie die Atmosphäre der Zimmer angesteckt und Anfälle jener Krankheit unter den Bewohnern hervorgerufen hat. Seine Forschungen haben bewiesen, dass auch die *Masern* kryptogamischen Ursprunges sind.“ (Ohio, Ackerbau-Bericht. 1864. II. Appendix. S. 43.)

*) Vgl. auch **Schmidt's** Jahrb. d. ges. Medicin. Bd. 131. 1866. no. 8. S. 183.

Belgische Beobachtungen scheinen dafür zu sprechen, dass (auch?) *Algen* die fragliche Krankheit hervorbringen. **Van den Corput** wurde wechselfieberkrank, als er Algen nebst Sumpfpflanzen und Schlamm im Zimmer stehen hatte (Journ. de Brux. XLII. p. 330. Avril 1866); und **J. Hannon** erfuhr das Nämliche durch Algen in süssem Wasser, und zwar zu der Zeit, als dieselben fructificirten (ibid. p. 497. Mai).

G. D. Westendorp, 9. notice sur une excursion cryptogamique à Blankenberghe, et sur quelques cryptogames nouvelles ou inédites pour la flore belge. (Soc. bot. de Belgique. Bullet. V. Nr. 1. 1866.) Der Verf. sammelte im August auf den Dünen um Bl. gegen Heist eine Anzahl Kryptogamen, worüber er hier Mittheilung macht, soweit dieselben der Strandvegetation angehören. Einleitend eine Uebersicht derjenigen Phanerogamen, auf welchen dieselben ihren Sitz hatten. Auf *Elymus aren.* findet sich *Uredo Elymi* und *Ustilago hypodytes*. Letztere hat runde Sporen (**Cooke** zeichnet sie oval); sie findet sich stets zwischen Halm und Scheide, während die verwandte *Ust. typhoides* zwischen den 2 Lamellen des Halms selbst wächst, so dass sich beim Abziehen der Scheide der Sporenstaub nicht zerstreut. Unter andern mögen erwähnt werden: *Agar. raphanoides* P. unter *Hippophaë rhamnoides*, *Agar. Russula* Sch., *conicus* y. *nigricans* Fr., *Tulostoma mammosum*. *Lycoperdon turbinatum* v. *lividum* P., ? *Cytispora carbonacea* Fr., wohl zu *Sphaeria ditopa* gehörig. *Puccinia Apii* auf wildem Sellerie. (**Kickx** hat ebendort die *Verpa Krombholtzii* gefunden.)

Ferner folgt ein Verzeichniss der seit 1863 vom Verf. neu aufgefundenen oder noch nicht publicirten Kryptogamen. Die Pilze sind: *Sphaeria Lenarsi* (Abb. der Sporen Fig. 1.), ähnlich der *Sph. pulvis pyrius*, auf *Calluna vulg.* — *Sph. Thielensii* (f. 2. d — g); nach **Coemans** identisch mit *S. Napi* Fuck. — *S. Pirei* (f. 3. h — m). — *S. clypeiformis* Not. f. Epilobii (f. 4. m — o). — *S. Selysii* (f. 5. q — t). — *Nectria Oudemansii* (f. 6. n — y). — *Dothidea Brassicae* Dsm. f. Cochleariae. — *Phacidium Hyperici* (f. 7. z — bb). — *Asteroma delicatulum* Dsm. — *A. Juncaginearum* Lsch. — *Cytispora carbonacea* Fr. (f. 9. ee — gg). — *C. pithyophila* (f. 8. cc — dd). — *Septoria Junci* Dsm. — *S. disseminata* Dsm. — *Puccinia lineolata* Dsm. — *P. Liliacearum* f. *Ornithogali umbellati*. — *P. Corrigiolae* Chev. — *P. Galiorum* Lk. — *Coryneum macrosporium* Bk. (*Sporidesmium vermiforme* Rss. Fres.) — *Ustilago Haesendonckii*.

Ueber das *Faulen der Früchte* hat neuerdings **Charles Davaine** Untersuchungen angestellt und dar-

über der Pariser Akademie der Wissenschaften Mittheilungen gemacht. (Compt. rend. T. 63. S. 276. Ausg. 1866.)

Man hat bisher meist die Fäulniss der Früchte nur als eine chemische Veränderung, als ein Ueberreifen aufgefasst; indessen trocknen sorgfältig aufbewahrte reife Früchte wohl aus, aber sie faulen nicht, während selbst solche faulen, die noch lange nicht reif sind.

Die Fäulniss, welche man von solchen Veränderungen unterscheiden muss, wie sie durch Stoss oder Druck, durch Wärme oder Frost veranlasst werden, entsteht nur durch das Mycelium eines Pilzes. Bei mikroskopischer Untersuchung findet man die Faulflecke ganz mit den Mycelfäden eines Pilzes durchzogen, andererseits kann man die Fäulniss künstlich erzeugen, indem man das Fruchtfleisch mit den Sporen des Pilzes oder mit Mycelfäden desselben impft, wie dies **Davaine's** Versuche gezeigt haben.

Bei den gewöhnlichen Früchten wird die Fäulniss in den meisten Fällen durch 2 ganz gemeine Schimmelarten bewirkt, deren eine, *Mucor Mucedo*, einen schwarzen Ausschlag auf den faulen Früchten hervorruft, und deren andere, *Penicillium glaucum*, einen grünlichen Ausschlag bewirkt; das Mycelium beider Pilze ist schwierig zu unterscheiden. Die durch diese Pilze hervorgerufene Fäulniss ist nur dann für gesunde Früchte ansteckend, wenn die Schale nicht vollständig unverletzt ist. Aepfel, Birnen, Orangen mit vollständig unverletzter Schale können ohne Schaden Wochen hindurch mit faulen Früchten in Berührung bleiben; ist die Schale aber nur an einer Stelle verletzt, so werden die Früchte reissend schnell von der Fäulniss ergriffen. Der Widerstand der Früchte gegen die Fäulniss steht im Verhältniss zur Dicke und Festigkeit der Schale; Orangen, Aepfel, Birnen, Pflaumen etc. conserviren sich leichter, als Feigen, Erdbeeren, Himbeeren u. s. w.

Das Einführen von Pilzsporen unter die Schale der Früchte hat denselben Erfolg, als die Berührung des Fruchtfleisches mit dem Pilzmycelium. Die geimpfte Stelle zeigt schon nach 24 — 30 Stunden Spuren der Fäulniss; nach 4 — 5 Tagen ist die ganze Frucht faul. *Mucor Mucedo* bewirkt diese Veränderung viel schneller, als *Penicillium glaucum*. Die Sporen des ersteren keimen in 5 — 6 Stunden, die des letzteren erst in 12 — 15 Stunden bei ganz gleichen Verhältnissen von Wärme und Feuchtigkeit. Die durch den Mucor erzeugte faule Stelle erscheint viel dunkler und weicher, die Früchte sind durch die sich entwickelnde Kohlensäure aufgetrieben, wie es bei dem Penicillium nie der Fall ist. Da diese Pilze nur in Berührung mit der Luft fructificiren, so zeigen sich bei faulenden Früchten mit fester Schale nur da Pilzfäden mit Sporenbildung, wo die Schale verletzt ist; während bei Früchten mit dünner Schale bald die ganze Oberfläche damit bedeckt ist, z. B. bei der Feige, der Erdbeere u. s. w. Bei der Orange tritt der Pilz nach der Zerstörung der Oelzellen an allen diesen Puncten nach aussen.

Ausser den genannten beiden Pilzen rufen noch andere Pilzarten das Faulen der Früchte hervor; **Davaine** hat noch 7 solcher beobachtet, die 7 verschiedenen Geschlechtern angehören. Früchte mit offenem Kelche, wie Aepfel, Birnen und Mispeln, können auch bei unverletzter Schale faulen, weil durch die Kelche die Pilzsporen oder Pilzfäden in das Innere dringen können. Verschliesst man diese offenen Kelche durch irgend eine Substanz, z. B. Wachs, so können die Früchte beliebig lange aufbewahrt werden, vorausgesetzt, dass die Schale unverletzt erhalten wird. (Annal. d. Landwirthsch. in Preuss. Wochenbl. 29. Aug. 1866.)

Letellier und **Spéneux** bestreiten Obiges. (Compt. rend. Oct. 1866. p. 611.)

Karmroth stellte mittelst künstlicher Mineraldüngung Versuche an, aus deren Resultat sich ergiebt, dass die **Liebig**'sche Ansicht unbegründet ist, wonach die *Kartoffelkrankheit* in der chemischen Bodenbeschaffenheit begründet sein sollte. Dagegen hat diese allerdings die Bedeutung eines begünstigenden oder hemmenden Momentes. (Preuss. Annal. der Landw. 8°. Jul. 1866. p. 38.)

Wiese, der Pilz *Caeoma pinitorquum* A. Braun (?); einige erläuternde Worte zu dem Aufsatze: Eine neue Krankheit der Kiefer, im Jahrgange 1865 ders. Ztschr. S. 401; — Allgem. Forst- u. Jagdztg. von G. Heyer. Sept. 1866. p. 357. Der Verf. beobachtete den betreffenden Pilz in vielen Gegenden des nordöstlichen Deutschlands um Johanni, in einem Jahre mehr, im andern weniger. Derselbe greift auch das Innere des befallenen Zweiges an, hemmt das Weiterwachsen und veranlasst „Kollerbüsche." Er kommt in gleicher oder ähnlicher Form auch bei Lärchen- und Weymouthskiefern vor.

Auf denselben Gegenstand bezieht sich ein Aufsatz von **Ratzeburg** in Grunert's forstlichen Blättern. 8. S. 141.

(*Fortsetzung folgt.*)

Transactions of the academy of science of St. Louis. Vol. II. No. 2. 1866.

Enthält nur wenige Mittheilungen botanischen Inhalts, sämmtlich von **G. Engelmann**, und zwar:

1. *Einige Mittheilungen über die Frucht von Viburnum.* S. 269—271. Auf Grundlage derselben wird die bisher gebräuchliche Eintheilung der Gattung mit Beziehung auf strahlige oder nicht strahlige Inflorescenz verworfen und eine neue, auf die Beschaffenheit der Frucht gegründete Anordnung der Arten in Sectionen vorgeschlagen. Ebenso wichtig, wie bei Viburnum, scheint dem Verf. die Beschaffenheit der Frucht für die Eintheilung der Gattung Cornus, bezüglich welcher noch weitere Mittheilungen in Aussicht gestellt werden.

2. Ueber *Nuphar polysepalum* sp. nov. S. 282 bis 85. Diagnose und Beschreibung.

3. *Revision der nordamerikanischen Arten der Gattung Juncus, nebst einer Beschreibung neuer oder ungenau gekannter Arten.* 424—458. (Fortsetzung im nächsten Heft.)

Nicht wohl ausziehbar. **R.**

Kurze Notiz.

Incrustation der Wurzeln durch kohlensauren Kalk, beobachtet von **Ernst Hallier.**

Schon in meiner Gärtner-Lehrzeit hatte ich oft an Topfgewächsen beim Umpflanzen derselben einen weissen Ueberzug der Wurzeln wahrgenommen, welcher von den Gärtnern allgemein für Schimmelbildung ausgegeben wird. Vor Kurzem sah ich denselben weissen Beleg an einer grossen Myrte, welche ich umpflanzen wollte. Ich untersuchte die Wurzeln auf Schimmelbildung, fand aber nichts dergleichen; dagegen vertheilten sich im Wasser krystallinische Massen, welche ich nach der äusseren Form für kohlensauren Kalk halten musste. Bei Zusatz eines Tropfens Salzsäure lösten sie sich unter Blasenentwickelung auf.

Dieses Phänomen lässt zwei Erklärungsweisen zu. Man kann sich vorstellen, dass die Zellen der Wurzelspitze dem sauren kohlensauren Kalk die Kohlensäure zum Theil entziehen und ihn dadurch fällen. Demgemäss hätte die Incrustation dieselben Gründe wie bei manchen Algen und Wasserpflanzen. Verhält sich die Sache so, so müssen die Pflanzen im freien Lande dieselbe Incrustation zeigen, wofür mir keine Beispiele bekannt sind.

Es kann aber zweitens die Incrustation durch Verdunstung eingeleitet werden wie bei dem weissen Niederschlag an den Wänden der Trinkgefässe. Diese Erklärung ist hier die wahrscheinliche. Man wählt die Blumentöpfe absichtlich von rohem Thon, ohne Glasur, damit die Verdunstung nicht gehemmt werde. Sie findet nach allen Seiten mit grosser Energie statt und eben deshalb sind Topfgewächse beständig der Gefahr des Austrocknens unterworfen.

Es kann also bei Anwendung kalkhaltigen Wassers die Incrustirung der Wurzeln, namentlich der äusseren, nichts Befremdendes haben. Dass die Topfwände selbst einen weissen Beschlag zeigen, ist eine häufig beobachtete Thatsache. Möglich ist es indessen, dass bei Sandpflanzen beide Ursachen zusammenwirken.

Berichtigung.

In dem Aufsatze „über die Befruchtung der *Martha (Posoqueria?) fragrans*" (Bot. Ztg. 1866. No. 17) muss die Beschreibung der seitlichen und oberen Staubfäden lauten, wie folgt:

„Die seitlichen Staubfäden sind unbedeutend länger und schmäler, als der untere und im Querschnitt *unregelmässig eiförmig; die oberen Staubfäden endlich sind etwa doppelt so lang, aber nur halb so dick, als der untere und im Querschnitt* dem seitlichen ähnlich.

Die cursiv gedruckten Worte fehlen a. a. O.

Fritz Müller, Desterro.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 11. 15. März 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Beitrag zur Kenntniss der Gattung *Silene*.

Von

P. Rohrbach, stud. phil.

Mit einer grössern monographischen Bearbeitung der Gattung *Silene* beschäftigt, sehe ich mich durch einige neue Species, die ich im Ehrenberg'schen Herbarium fand, veranlasst, nachfolgende Zeilen schon jetzt zu veröffentlichen. Ich benutze zugleich die Gelegenheit, hierbei einen, wenn auch nur sehr geringen Beitrag zu der Flora der Nilländer zu liefern, indem ich mir erlaube, einige Bemerkungen auch über die andern in diesem Länderstrich vorkommenden Silenen hinzuzufügen.

Das im folgenden betrachtete Gebiet ist das Land zwischen dem Nil und rothen Meer vom 10°—30° n. Br., das man seinem Klima und seiner Bodenbeschaffenheit nach für das Gedeihen der Silenen zwar ausserordentlich günstig halten sollte, das aber die im Verhältniss zu seiner Gesammtvegetation nur geringe Zahl von 16 Species enthält. Es sind dies die folgenden dem Subgenus *Eusilene* (vergl. Godron inflor. du Sil. p. 32) angehörenden Arten:

1. *S. Hochstetteri* Rohrb.
2. *S. chirensis* Rich.
3. *S. spicata* Ehrenbg.
4. *S. ligulata* Viv
5. *S. villosa* Forsk.
6. *S. biappendiculata* Ehrenbg.
7. *S. Schweinfurthii* Rohrb.
8. *S. aegyptiaca* L.
9. *S. colorata* Poir.
10. *S. rubella* L.
11. *S. linearis* Decaisne.
12. *S. flammulaefolia* Steud.
13. *S. brachystachys* Webb.
14. *S. Hussoni* Boiss.
15. *S. succulenta* Forsk.
16. *S. macrosolen* Steud.,

die sich ihrer geographischen Verbreitung nach folgendermassen vertheilen. Allein dem Hochland von Abyssinien eigenthümlich sind 5 Arten; Abyssinien und Aegypten besitzen gemeinschaftlich 1 Art, die allerdings diesem Länderstrich nicht eigenthümlich ist, sondern eine weite Verbreitung in der Mediterranflora zeigt; 1 Art findet sich eigenthümlich in Nubien und Aegypten; die übrigen 9 sind allein in Aegypten vertreten, doch ist *S. ligulata* Viv. auch von der grossen Syrte bekannt, *S. villosa* Forsk. ist auch in Algier — obgleich in einer kleinblüthigern niedrigern Form —, *S. linearis* Dcne. auch in Persien und *S. succulenta* Forsk. an den Küsten des östlichen Mittelmeeres gefunden worden, während *S. rubella* L. im ganzen Mediterrangebiet verbreitet ist und *S. aegyptiaca* L. nur nach Linné's Angabe als ägyptische Pflanze aufgeführt werden kann. So bleiben nur noch 3 Aegypten eigenthümliche Arten übrig.

Ich gehe nach dieser kurzen geographischen Uebersicht zur Besprechung der einzelnen Species selbst über.

Subgen. *Eusilene*.

Ser. I. *Stachyomorpha*. (Blüthenstand wickelartig.)

1. *S. Hochstetteri* Rohrb.: ♃ caules erecti densissime hirtello-pubescentes; folia lanceolata, superiora angustiora, scabrida; bracteae lineares; calyx clavatus scabridus, 10-striatus striis haud anastomosantibus, dentibus lanceolatis acutis, ciliatis, fructifer medio constrictus; petala exserta bifida co-

ronata; capsula ovoideo-oblonga carpopodium aequans; semina dorso canaliculata, facie plana.

Es ist dies die *S. Schimperiana* Hochst. in **Buchinger's** Verz., ein Name, der wegen der gleichnamigen **Boissier**'schen Species zu ändern ist und für den ich den obigen vorschlage. — Am Rande der Aecker bei Debra Eski in Abyssinien, 9300′ hoch: **Schimper** pl. Ab. 1851. no. 93!

2. *S. chirensis* Rich. tent. fl. Ab. p. 44. ⊙.

In dem Hochland von Schireh in Abyssinien: **Richard**!

3. *S. spicata* Ehrenbg. herb. ined.: ⊙ caules erecti hirtello-pubescentes; folia fere omnia ad basin conferta linearia, canaliculata, pubescentia, ciliata; bracteae lineares ciliatae; flores breviter pedunculati; calyx oblongo-tubulosus haud umbilicatus, molliter pubescens, 10-nervius, nervis viridibus haud anastomosantibus, dentibus elongatis acutis albo-marginatis ciliatis, fructifer medio constrictus; petala unguibus inclusis extus carinatis, carina pilis recurvis scabrida, lamina bipartita lobis parallelis linearibus obtusis, coronata, coronae segmentis bipartitis ovatis in tubum connatis; filamenta glabra; capsula ovoidea ad tertiam partem trilocularis carpopodium pubescens aequans; semina minima reniformia, dorso canaliculata, facie profunde excavata.

Diese, habituell der *S. setacea* Viv. non Otth. nahe stehende Art, unterscheidet sich von derselben durch die kleinern Blüthen, die im Kelch eingeschlossenen Nägel, und die auf den Seiten tief ausgehöhlten Saamen, während *S. setacea* Viv. nach **Cosson** (Bull. de la soc. bot. de Fr. IV. p. 7) semina facie leviter concava hat. Was den Namen betrifft, so kann dieser beibehalten werden, da *S. spicata* DC. fl. fr. 4, 759 als Synonym zu *S. nocturna* L. wegfällt. — Bei Salehie: **Ehrenbg.**! Wüstensaum bei Tell el Kebir im Lande Gosen: **Schweinfurth**!

4. *S. ligulata* Viv. fl. lyb. p. 24. tab. 12. fig. 3. ⊙.

Nach der Beschreibung und Abbildung rechne ich hierzu: *S. villosa* var. *eglandulosa* Ehrenbg., die sich nur durch stärkere Behaarung und breitere Blätter unterscheidet. Zu der Beschreibung **Viviani's** füge ich noch hinzu: capsula ovata supra dimidium trilocularis carpopodium pubescens paullum superans; semina parva, reniformia, paullum compressa, dorso canaliculata, facie excavata. — Alexandria: **Ehrenbg.**! „In litt. Tripolitano: **Viv.** l. c."

5. *S. villosa* Forsk. fl. aegypt. p. 88. no. 71. non Boiss. nec Mnch. ⊙.

Hierzu als Synonym *S. canopica* Del. nach Boiss. diagn. I. 2. p. 79, und nach nach den **Sieber**'schen Exemplaren (!) — In Aegypten zu beiden Seiten des Nil!, eine Varietät mit weissen Blüthen bei Salehie: **Ehrenbg.**!

6. *S. biappendiculata* Ehrenbg. herb. ined.: ⊙ caules pilis brevissimis crispulis tecti; folia saepe fasciculata linearia, basi lanuginoso-ciliata, membranaceo-amplexicaulia; bracteae ovatae, acutae lanuginoso-ciliatae; flores leviter pedunculati; calyx tubulosus haud umbilicatus, membranaceus, 10-nervius, nervis glabris rubris superne duobus vel tribus venis conjunctis, dentibus elongato-lanceolatis, acutiusculis, anguste albo marginatis longe ciliatis, fructifer infra capsulam constrictus; petala (rosea) unguibus paullum exsertis extus carinatis, carina pilis retrorsis scabrida, lamina bipartita lobis linearibus convolutis, coronata, coronae albae segmentis bipartitis oblongis obtusis in tubum connatis; filamenta glabra; capsula ovata supra dimidium trilocularis, carpopodium pilis retrorsis pubescens aequans vel eo paullum brevior; semina magna, reniformia, valde compressa, dorso canaliculata, facie plana, laevia.

β. latifolia: densius pubescens, folia elongato-lanceolata, calycis nervi pubescentes.

Habituell an *S. spicata* Ehrenbg. erinnernd, aber sich von dieser sowohl als *S. setacea* Viv. durch die Grösse und Gestalt der Samen unterscheidend. Die Varietät *β.* ist *S. ptolemaica* Ehrenbg. — Bei Damitta: **Ehrenbg.**! *β.* bei Alexandria: **Ehrenbg.**!

7. *S. Schweinfurthii* Rohrb.: ⊙ caules paullum ramosi, erecti, pubescentes; folia inferiora spathulato-lanceolata lanceolatave, acuta, scabride pubescentia in petiolum longe ciliatum attenuata, superiora lanceolato-oblonga; bracteae lineares longe ciliatae, flores breviter pedunculati; calyx clavatus basi attenuatus, 10-striatus, striis viridibus dense pubescentibus haud anastomosantibus, dentibus longis, lanceolatis, acutissimis, albo marginatis ciliatis, fructifer infra capsulam paullum constrictus; petala alba vix e calyce exserta unguibus glabris lamina bifida lobis obtusis, coronata, coronae segmentis bipartitis ovatis; filamenta glabra; capsula ovata supra dimidium trilocularis, carpopodium glabrum fere duplo superans; semina hippocrepiformi-reniformia, dorso canaliculata, facie plana, striata.

Am Gebel Schellal im Soturbagebirge in Nubien: **Schweinfurth**! Auch rechne ich hierher die bei Adoa in Abyssinien von **Schimper** (it. Ab. sect. I. no. 298!) gesammelte Pflanze, die sich nur durch schwächern Wuchs und etwas schmälere Blätter unterscheidet.

8. *S. aegyptiaca* L. fil. suppl. p. 241. ⊙.

9. *S. colorata* Poir. voy. en Barb. p. 163. non Schousb. ⊙.

Ich setze diesen 1789 veröffentlichten Namen an die Stelle des um 9 Jahre jüngern *S. bipartita* Desf.

Die von **Richard** als *S. sericea* beschriebene Species gehört hierher und ist weit verschieden von der *S. sericea* Allioni. Merkwürdig ist es, dass *S. colorata* seither noch nicht in Nubien gefunden ist, obwohl sie aus Aegypten und Abyssinien bekannt ist.

Ser. II. *Atocion*. (Blüthen in einfachem oder zusammengesetztem Dichasium.)

10. *S. rubella* L. sp. pl. ed. I. 419. ⨀.

In Aegypten nur im Delta, Alexandria: **Ehrenbg.**!

11. *S. linearis* Decaisne in Ann. des sc. 3, 276. ⨀.

Die zahlreichen von **Schweinfurth** mitgebrachten Exemplare, die in der Grösse von 1/4′ bis fast 2′ variiren, zeigen deutlich, dass *S. salsa* Boiss. diag. I, 8, 77 (gleich *S. linearis β. tenella* Fzl.! und *S. adhaerens* Ehrenbg.!) unhaltbar ist. — Aus Aegypten ist mir die Pflanze bekannt von Wadi Gadireh, Wadi Lehuma und Wadi Etit (sämmtlich in der Nähe der Küste des rothen Meeres): **Schweinfurth**!

12. *S. flammulaefolia* Steud. in Schimp. it. Abyss. sect. II, 676! ♃.

Nur in Abyssinien in der mittlern Höhe des Berges Silke (also etwa 6000′) im District Semen: **Schimper** l. c.!

13. *S. brachystachys* Webb. fragm. fl. aeth.-aegypt. p. 34. ⨀.

In collibus et vallibus regionis arabicae Thebaidis inferioris: **Webb.** l. c. — Zugleich rechne ich hierher zwei kleine von **Schweinfurth** mitgebrachte Exemplare: das eine vom Brunnen Maggo im Soturba Geb, 3000′; das andere von Gebel Rus Edinep in der Nähe von Cap Elba, 500′.

14. *S. Hussoni* Boiss. diagn. I, 8, 76! ⨀.

Im Sande von Wadi Sannour in Aegypten: **Husson**!

Ser. III. *Siphonomorpha*. (Blüthen in einer mehr oder minder verzweigten Panicula.)

15. *S. succulenta* Forsk. fl. arab. aeg. p. 89. no. 72. ♃.

In Aegypten nur im Delta, Alexandria: **Ehrenbg.**!

16. *S. macrosolen* Steud. mss. in Rich. tent. fl. abyss. 44. ♃.

In Abyssinien in Schireh: **Richard**! und bei Dschanausa im District Semen: **Schimper** pl. ab. sect. II. no. 651! In einer Höhe von 7000′—8000′, im Amharaland unter dem Namen Ogkert als Wurmmittel bekannt.

Ich erlaube mir nun noch, hieran zwei andere Silenen des **Ehrenberg**'schen Herbars zu schliessen, die in Syrien einheimisch, weder von **Boissier** noch in einem andern Werk über die Flora jenes Landes erwähnt werden. Beide gehören zu der Abtheilung *Atocion* mit einem cymösen Blüthenstand.

1. *S. striata* Ehrenbg. herb. ined.: ⨀ caulis erectus glaber viscosissimus, divaricato-ramosus; folia linearia basi ciliata et membranaceo-amplexicaulia; bracteae parvae vix albo-marginatae, ciliatae; flores in dichasio composito mediani longe, laterales breviter pedunculati; calyx tubuloso-clavatus, glaber, 10-nervius nervis rubris haud anastomosantibus, dentibus lanceolatis acutis albo marginatis ciliatis, fructifer infra capsulam constrictus; petala alba unguibus inclusis glabris lamina bipartita lobis divaricatis oblongis, coronata, coronae segmentis bipartitis lanceolatis acutis; filamenta glabra; capsula ovato-oblonga vix ad tertiam partem triocularis carpopodium glabrum bis superans; semina satis magna reniformia paullum compressa, dorso seriatim granulato canaliculata, facie plana levissime striolata.

Abgesehen von den übrigen Kennzeichen schon durch den Habitus von *S. linearis* Dcne. hinlänglich geschieden. — In der Ebene von Baalbek in Syrien: **Ehrenbg.**!

2. Die zweite, die habituell einige Aehnlichkeit mit *S. divaricata* Clem. zeigt, sonst aber sich von allen zu *Atocion* gehörigen weit unterscheidet, liegt im **Ehrenberg**'schen Herbarium ohne Namen. Ich schlage deshalb für sie den folgenden vor:

S. Ehrenbergiana Rohrb.: ♃? caulis erectus inferne pube retrorsa crispula hirtus, superne viscidulus, internodiis inferioribus nervo foliorum mediano decurrente planis bianguiatis; folia omnia acuta, hirtello-pubescentia, inferiora appropiuquata spathulato-lanceolata in petiolum longum late membranaceum attenuata, superiora lanceolata basi attenuata; flores in dichasio composito mediani inferiores longissime, superiores calyci aequilonge, laterales omnes brevissime pedicellati; bracteae parvae lanceolatae acutae, albo marginatae, ciliolatae; calyx clavatus umbilicatus, coriaceus, 10-nervius, nervis costatis pilis nonnullis hispidis adspersis superne anastomosantibus, dentibus ovatis obtusis late albo marginatis obtusis, fructifer ampliatus ad basin sensim attenuatus; petala alba unguibus lanuginoso-ciliatis lamina bipartita lobis longis linearibus, coronata, coronae squamis bipartitis parvis acutis; filamenta barbata; capsula ovata ad tertiam partem trilocularis carpopodium puberulum bis terve superans; semina magna, reniformia pruinosa, dorso granulato canaliculata, facie plana, striata. — Bei Fakra (?) in Syrien im Juni: **Ehrenbg.**!

Berlin, im Febr. 1867.

Sericographis Mohitli Nees und ihre Anwendung.

Von

J. Buchinger.

Vor drei Jahren schickte mir der damalige Oberarzt des französischen Militärspitals in Orizaba, Dr. **Alf. Weber**, zur Bestimmung eine ihres Farbstoffes wegen wichtige Acanthacea. Herr **Thomas**, Oberapotheker desselben Spitals, wollte nämlich eine Notiz über jene Pflanze veröffentlichen, und es lag ihm daran, den wissenschaftlichen Namen derselben zu kennen. Ich fand, dass die Pflanze *Sericographis Mohitli* Nees in DC. Prodr. sei. Im 17. Bande der dritten Série des Recueil de Mémoires de médecine, de chirurgie et de pharmacie militaires, p. 62 (1866) finde ich die Arbeit des Hrn. **Thomas** über obige Pflanze. Diejenigen, welche über die weitläufigen chemischen Untersuchungen, die der Verfasser anstellte, sich belehren wollen, verweise ich auf die oben angeführte Sammlung und begnüge mich in Kürze das hervorzuheben, was von allgemeinerem Interesse sein dürfte.

Was zuerst den Namen der Pflanze betrifft, so ist zu bemerken, dass sie im Lande *Mohitli* oder *Mohuitli* heisst, dass also der **Nees**'sche Name *Mohintli*, der irgend einem Schreibfehler seinen Ursprung verdankt, in etwas abgeändert werden muss. Der etwa 2 Meter hohe Strauch, von dem ein Blüthenzweig xylographisch beigegeben ist, wird bei Orizaba viel gepflanzt, weil er von den Indianern zu medicinischen und industriellen Zwecken gebraucht wird; dort scheint er nie Früchte anzusetzen, was aber in Cordoba und der Umgegend der Fall ist. Die Pflanze vermehrt sich übrigens so leicht durch Stecklinge, dass der Abgang der Samen ohne Bedeutung ist. In medicinischer Hinsicht brauchen sie die Indianer, indem sie einige frische Blätter während ein Paar Stunden in einem Glas Wasser einweichen und die violett-blaue Flüssigkeit dann gegen Dysenterie anwenden. Die Blätter mehr als die anderen Theile der Pflanze liefern, mit Wasser behandelt, 12 bis 15 Procent ihres Gewichts von einem schönen Blau, welches die Indianer zum Färben ihrer Zeuge gebrauchen. Bis jetzt hat man das Mittel, diese Farbe dauerhaft zu machen, noch nicht aufgefunden; die zu dieser Experimentation nöthigen chemischen Stoffe standen nicht alle dem Verfasser zu Gebote. Aus seinen Analysen geht hervor, dass die Pflanze einen eigenthümlichen Farbstoff enthält, den er Mohitlin nennt.

Hr. **Thomas** ist der Meinung, *Sericographis Mohitli* müsse leicht in Algier, wo so manche tropische Nutzpflanzen bereits gedeihen, gepflanzt werden können.

In Erwartung weiterer Versuche über Einführung und Gebrauch des Mohitli begnüge ich mich mit der Nachricht, dass mir mein Freund Dr. **Alf. Weber** einen Vorrath getrockneter Exemplare davon überschickt hat, die in der nächsten Lieferung der Offizinellen- und Handelspflanzen des Dr. **Hohenacker** werden ausgegeben werden.

Zum Schluss noch die Bemerkung, dass in demselben Bande des Recueil von Seite 418 bis 539 eine erste Abhandlung von H. **Thomas** sich findet über die in der Umgegend von Orizaba vorkommenden offizinellen Pflanzen, mit Angabe des Gebrauches, den besonders die Indianer davon machen.

Literatur.

Mykologische Berichte.

(*Fortsetzung.*)

6. **Gasparrini.** Osservazioni sopra una *malattia del cotone*, detta Peliagra ... und Sul *camino d'un micelio* fungoso ... Napoli 1865. (Nach **Duby** in Arch. Bibl. de Genève. Juin 1866. p. 167.) — 1) Die Baumwollenpflanzen wurden im Sommer 1863 in der Provinz Neapel von einem schwarzen Mehlthau befallen, in welchem der Verf. mehrere Mucedineen erkannte, u. a. auch *Alternaria tenuis*, welche er für eine Conidienform von *Pleospora herbarum* hält. Auch das unglückliche *Penicillium glaucum* muss einmal wieder herhalten, es soll eine Conidienform der Alternaria sein. Die eigentliche Ursache der Krankheit liege jedoch nicht in diesen Pilzen, sondern in ungünstigen Witterungsverhältnissen. — 2) In einem durch den Wind umgebrochenen, in voller Blüthe stehenden Stamme von *Acacia dealbata* fand der Verf. den Kern des Holzes vom Boden an $2^1/_2$ Decimeter aufwärts schwärzlich und faul, während Splint und Rinde in gutem Stande waren. In dem ersteren Theile fand sich ein Mycelium; ja es konnte dasselbe bis zu 5 Meter Höhe im Stamme aufwärts verfolgt werden; und zwar fand sich dasselbe ausschliesslich in den punctirten Gefässen. Verf. vermuthet, dass dasselbe durch die Spitzen der Wurzelfasern eingedrungen sei.

J. Wyman, development of monads in the interior of eggs. (Proceed. Boston Soc. nat. hist. 1864. Mai p. 41.) Diese Versuche scheinen zu beweisen, dass die Angaben von *Quatrefages* u. A. gelegentlich der jüngsten Verhandlungen über diesen Ge-

genstand in der Pariser Akademie uncorrect sind, insofern sie behaupten, „dass weder Schimmel, noch Infusorien (Animalcules) im Innern von in Zersetzung begriffenen Eiern sich vorfänden, indem alle Sporen und Eier durch die Schale und deren Membranen ausgeschlossen würden." — Zur Genüge bekannt durch deutsche Untersuchungen.

C. Lindemann, Weiteres über *Gregarinen*. L. giebt in Kürze Nachricht von einer neuen, in faulem Holze von *Pinus sylvestris* von **Hübner** gefundenen Gregarine, welche auch ganz identisch in lebenden Thieren (in den Thoracalmuskeln und den Trachealblasen von Geotrupes) vorkomme und auf beiden Substraten den ganzen Cyclus ihrer Entwickelung durchlaufe. (Bullet. soc. naturalistes de Moscou. 1865. IV. p. 381.)

Milde referirt über das Vorkommen der „ächten Trüffel", *Tuber concolor*, in Schlesien, u. a. bei Gleiwitz, welche in Breslau zu Markte gebracht wird. Daneben freilich auch *Scleroderma vulgare*, welche als gesundheitsschädlich betrachtet wird. (43. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur. Breslau 1866. S. 71.)

Schneider hielt einen Vortrag „über die Entwickelung der Pilzgattung *Peronospora*" nach Corda, Caspary und de Bary. (ib. 96—100.)

Kirtland, Bemerkungen über den *Brand* an Birnbäumen und über andere Krankheiten der *Obstbäume*, — ihre Ursache und Heilung. — Soll von Pilzen (*Torula* u. dgl.) herrühren und durch schwefelsaures Eisen bekämpft werden können. (Ohio-Ackerbau-Bericht. 1864. II. Appendix. S. 42—46.)

Eudes-Deslongchamps, notes sur les *Sphaeria* qui se développent sur les *Chenilles*. (Bullet. soc. Linnéenne de Normandie. X. Caen 1866.) S. 30. 1. Note: Sur un exemplaire de *Sphaeria Robertsii*. Ohne Interesse. — S. 33. 2. Note: relative à une espèce de *Sphaeria* differente de la précédente, développée également sur une chenille et provenant de la Mantschonrie. Länge 50—90 Cm. Ursprung aus dem Kopfe mit Einschluss der ersten wahren Fusspaare. Farbe braunviolett. Weitere Angaben fehlen.

Morière, über *Ozonium auricomum* Lk., aus einer hölzernen Pumpenröhre, welche dadurch verstopft wurde, so dass sie in jedem Jahre einmal gereinigt werden musste. Hiernach wird eine halbjährige Vegetation des Gewächses vermuthet. (Ibid. S. 74. 75.)

Derselbe, über **Roberge's** (des bekannten Contribuenten zu der Sammlung von **Desmazières**) in der Nähe von *Caen* (Calvados) gesammelte *Kryptogamen*. (Ib. p. 128—157.) Zuerst: Hypoxylées (Pyrenomycètes), Mucédinées et Urédinées. Angabe des Vorkommens. Viele Druckfehler.

Raulin, über die Vegetation der *Mucedineen*, mit besonderer Rücksicht auf chemische Verhältnisse (ibid. p. 357—361). In einem Wasserbehälter, worin Zucker u. s. w. in Lösung enthalten waren, erzog der Verf. binnen 15 Tagen 25 Gramm Schimmel (trocken gewogen), und es ergab sich, dass bis dahin $^7/_8$ der Nährsubstanzen verschwunden waren.

Pasteur, nouvelles études sur la *maladie des vers à soie*. (Compt. rend. LXIII. Juli 1866. S. 126 ff.) Anknüpfend an seine früheren Mittheilungen*), giebt der Verf. hier als Resultat von fünfmonatlicher Untersuchung Beiträge zur Kenntniss der *vibrirenden Corpuscula* (*Cornalia's*). Die damit behafteten Thiere haben dieselben bald von Anfang (vom Eileben) an, oder erwerben sie später, zufällig oder erblich; in allen Fällen leiden sie darunter und sterben oft sehr frühe ab. Sie sind also unzweifelhaft ein pathognomonisches Zeichen. Indess hat umgekehrt nicht jede kranke Raupe oder jedes kranke Ei Corpuscula; ja das Entgegengesetzte ist der gewöhnliche Fall. Aber auch in diesem Falle entwickeln sie sich constant weiterhin in der älteren Puppe oder in dem Schmetterling. Also hat man sich an die Untersuchung ausschliesslich des letzteren zu halten, und nur von durchaus fehlerfreien gesunde Nachkommenschaft zu erwarten. Immerhin können von ihnen auch eine gewisse Anzahl von Raupen entstehen, welche, industriell gesprochen, gut sind, d. h. gut spinnen; aber leider ist die Anzahl gerade der schlecht ausfallenden jetzt sehr gross, ja überwiegend geworden, während sie früher in Minderzahl da war (und so ist es noch heute in Japan). Verf. hat gefunden, dass ein stark corpusculöser Schmetterling neben corpusculösen Eiern auch solche produciren kann, aus denen weiterhin völlig freie, intacte Schmetterlinge hervorgingen. Entweder waren also diese Eier auch frei, oder der daraus entstandene Wurm ist von seinem Uebel genesen. S. 130 wird angegeben, wie der Praktiker zu verfahren habe, um den Gesundheitszustand einer Raupenkammer zur Zeit des Eierlegens zu ermitteln, um so allmählich eine immer reinere Brut zu erzielen. Jedenfalls ist das Mikroskop dazu nothwendig, und der Verf. hofft, dass auf jeder Bürgermeisterei ein solches aufgestellt werde, denn nichts sei leichter, als die Gegenwart der Corpuscula zu erkennen. Bei Raupen und Schmetterlingen, welche man in Spiritus versendet, erleiden dieselben

*) Vgl. Bot. Ztg. 1866. S. 87.

keinerlei Veränderungen. So könnte, allerdings nur allmählich, wieder eine Regeneration aller Rassen herbeigeführt werden. — Die Corpuscula kommen in grosser Menge in dem *Staube* der Zuchträume vor, haften an allen Dingen und sind höchst nachtheilig. Daher der grosse Nutzen einer strengen Reinlichkeit. Sie stammen von todten Raupen und den Ausleerungen der kranken, und haben nichts mit dem Muscardine-Pilz gemein. Sie seien weder Pflanzen, noch Thiere, sondern „Organiten", analog den Blutkörperchen und Eiterkügelchen, und entstehen wahrscheinlich aus oder in dem Zellgewebe. Bestreut man damit die Maulbeerblätter, so folgt nach dem Fressen heftiges Erkranken der Raupen; die Sterblichkeit steigt auf 20—80 p. Ct. Aber die gestorbenen Raupen enthalten keine Corpuscula! Noch grösser ist die Mortalität, wenn man die Blätter mit Wasser besprengt, dem man etwas zerriebene Substanz von kranken Raupen oder Schmetterlingen zugemischt hat. P. vergleicht die Krankheit der Lungenphthisis des Menschen, welche sowohl durch Forterbung, als spontan durch die verschiedensten Ursachen sich ausbilden könne; die Krankheit habe von jeher bestanden, wenn auch in geringerem Grade. — Eine Ergänzung findet dieser Aufsatz in No. 22. (Novbr.) derselben Zeitschrift: Fütterungsversuche mit „corpusculirten" Blättern, im Vergleiche zu solchen mit reinem Futter. Im ersten Falle wurde allgemeine Infection der Thiere veranlasst.

Al. Donné, de la *génération spontanée* des moisissures végétales et des animalcules infusoires. (Compt. rend. LXIII. Aug. 1866. p. 301.) Abgewaschene *Eier* wurden mit einer dichten Hülle von Baumwollenwatte eingewickelt, welche vorher auf 150° erhitzt worden. Dann durchsticht der Verf. mit einem geglühten Stilet in schiefer Richtung die Baumwolle und den Gipfel des Eies. Nach einem Monat (im Sommer) fanden sich Flecken von Schimmel auf der Oberfläche der Eisubstanzen, dagegen keine lebenden Thierchen, für deren Entwickelung überhaupt die viscide Materie des Eies ungünstig ist, wenigstens so lange man sie nicht mit Wasser verdünnt. Gekochte Eier, ebenso behandelt, gaben dasselbe Resultat. [Verf. setzt irrthümlich voraus, dass eine Temperatur von 150° ausreiche, um die an der Watte haftenden Pilzsporen zu tödten. Ich habe Sporen von Penicillium — im trocknen Zustande — noch höher erwärmt, ohne dass sie ihre Keimkraft einbüssten. Ref.]

Pasteur bemerkt darauf (S. 305) u. A., dass die Watte *während der Umwickelung* nicht jene hohe, sondern die gewöhnliche Temperatur habe, und also das Anfliegen neuer Lebenskeime nicht unmöglich mache. P. erinnert dabei an die von *ihm* (Compt. rend. LVI. 1863. p. 738) nachgewiesene intacte Aufbewahrung von Blut, direct aus der Arterie aufgefangen, und ebenso von Harn, ohne vorheriges Kochen. [Vgl. auch **van den Broek**, Annalen der Chemie u. Pharmacie. 1860. p. 75. — u. Bot. Ztg. 1862. S. 184.]

A. Béchamp, recherches sur la nature de la *maladie* actuelle des *vers à soie*. (Compt. rend. LXIII. Aug. 1866. S. 311.) Die Corpuscula sollen anfangs auf der äusseren Oberfläche der Eier oder Raupen aufsitzen, nicht (oder doch erst späterhin, nach einer weiter unten folgenden Mittheilung des Verf.) im Innern. Die entgegengesetzte Angabe beruhe auf einem Beobachtungsfehler. Man findet dieselben auch bei gesunden Raupen. Demnach scheine die Krankheit von aussen, nicht von innen sich zu entwickeln. Verf. hält die Körperchen für nichts Krankhaftes.

L. Pasteur, observations au sujet d'une note de **M. Béchamp** relative à la nature de la *maladie* actuelle des *vers à soie*. (Compt. rend. LXIII. Aug. 1866. p. 317.) P. behauptet, Vorstehendes beruhe auf einem Irrthume; auch in den sorgfältigst abgewaschenen Eiern von corpusculösen Schmetterlingen fänden sich grosse Mengen der fraglichen Körperchen.

Balbiani, rech. sur les *corpuscules* de la pébrine (= gattine, dieselbe Krankheit wie oben) et sur leur mode de propagation (ib. p. 388). Sie haben Reactionen, welche denen des Chitins am nächsten stehen, ihrem Wesen nach schliessen sie sich den Psorospermien an, deren vegetabilische Natur- und Entwickelungsweise (bei Fischen) der Verf. früher nachgewiesen habe (ib. 20. Juli 1863). Bei einem andern Insekt, Pyralis viridans, ist sogar ihre Form jener bei den Fischen ähnlich. Beobachtungen von **Leydig**. Sie vermehren sich, indem sie bedeutend anschwellen, alsdann in ihrem Innern zahlreiche neue Corpuscula (Psorosp.) ausbilden, welche endlich austreten. Ihr Plasma ist eine sarcodeartige Substanz. Die afficirten Eier reagiren sauer, die normalen alkalisch; eine Prüfungsmethode, welche vor der mikroskopischen den Vorzug der Einfachheit hätte.

A. Béchamp, rech. sur la nature de la maladie actuelle des vers à soie, et plus spécialement sur celle du *Corpuscule vibrant* (ib. p. 391). Dieses sei ein *Ferment*. Wie die Schimmelsporen, verwandelt dasselbe den Rohrzucker unter Säurebildung in Glykose; die Corpuscula ändern sich dabei binnen 8 Tagen nicht. Sie vermehren sich auch noch in der todten und faulenden Puppe, faulen aber

selbst nicht, obgleich das Substrat nun alkalisch reagirt. Selbst in kaustischem Kali sind sie unlöslich. Man hat daher in dieser Substanz ein wichtiges Hülfsmittel für die mikroskopische Untersuchung.

F. E. Guérin-Méneville, sur les *maladies des vers à soie* (ib. Sept. 1866. p. 416). Kommt von seiner früheren Ansicht zurück, dass die Botrytis Bassiana und die Corpuscula die Ursachen der betreffenden Krankheiten seien; sie könnten nur als die Folge derselben betrachtet werden, und dies gelte auch vom Oïdium der Rebe, wie dies durch Marschall **Vaillant** bestätigt werde. Die wahren Ursachen seien äussere: Ernährung, Klima u. s. w.

A. Béchamp, *réponse* aux observations par **M. Pasteur** au sujet d'une note relative à la nature de la maladie actuelle des vers à soie (ibid. p. 425). Silbenstecherei.

Pasteur spricht dann wieder dagegen (p. 427).

Derselbe, Observations au sujet d'une note de **M. Balbiani** relative à la maladie des vers à soie (ib. p. 441). Die Angaben über Acidität und Alkalinität des Einhaltes seien unrichtig. Die Vermehrungsweise der Corpuscula sei nicht nachgewiesen.

(*Fortsetzung folgt.*)

Ueber die Milchsaftgänge (vaisseaux propres) der Clusiaceen. Von **A. Trécul.** — Annales des sc. natur. 5. Série. Tom. V. p. 368.

Die als Milchsaftgefässe beschriebenen Behälter bei den Clusiaceen sind, nach des Verf. Untersuchungen, Intercellulargänge ohne eigene Membran; ihre Wand wird gebildet von einer Schicht von Zellen, welche länglich, viel kleiner als die des benachbarten Parenchyms, meistens in der Richtung der Längsachse des Stengels, seltner (*Calophyllum Calaba*) quer gestreckt sind. Sie kommen vor in der Rinde und dem Marke der Zweige; in jener sind sie durch das ganze primäre Parenchym (p. extra-libérien) zerstreut, meist in dem äusseren enger als dem inneren; nur bei *Calophyllum Calaba* fanden sie sich in der bei dieser Species besonders entwickelten Bastschichte (tissu sous-libérien, d. h. dem innerhalb der Bast*faser*bündel gelegenen Gewebe). Die Milchsaftgänge sind cylindrisch oder zusammengedrückt, sie verlaufen entweder gerade, oder, zumal in älteren Zweigen, geschlängelt (sinueux). Ihre Breite wechselt theils an demselben Gange, nach den verschiedenen Regionen, in denen er verläuft, theils nach den Species. Sie sind mehr oder minder verzweigt und durch Anastomosen verbunden. Letztere gehen vom Marke durch die Markstrahlen zu den Gängen der Rinde, von dem Haupttrieb in die Knospen und Blätter. Die Arten, bei denen diese Verhältnisse untersucht wurden, sind *Calophyllum Calaba*, *Xanthochymus pictorius*, *Clusia nemorosa*, *Brongniartiana*, *flava*, *Plumierii*, *rosea*, *grandiflora*, *superba*, *Reedia lateriflora*, *Garcinia mangostana*, *Mammea gabonensis*. Der in den Gängen enthaltene Milchsaft ist je nach den Arten weiss bis intensiv gelb; bei manchen Arten (*Clusia flava*, *Plumierii* etc.) in der Jugend weiss, später gelb. Die ursprünglich flüssigen „harzig-öligen" Tröpfchen, welche ursprünglich in dem wässerigen Safte suspendirt sind, fliessen später oft zu grossen gelben Cylindern (colonnes) zusammen und letztere können vollkommen fest werden, so dass sie durch Druck in scharfkantige Splitter zersprengt werden. Bei *Clusia flava* wurden einmal, im December, theilweise entleerte Gänge gefunden, in welchen nur eine dünne Harzschicht die Wand überzog.

Die Entwickelung der Gänge wurde in der Bastschicht von *Calophyllum Calaba* beobachtet. Nach des Verf. Angaben scheint es ausser Zweifel, dass sie ähnlich den Oelgängen der Umbelliferen erweiterte, longitudinale Intercellularräume sind. Diese Angaben lauten wörtlich: „Wo ein Milchsaftgang enstehen soll, erscheint eine Gruppe Parenchymzellen an der Stelle einiger Zellen des Weichbastes (tissu cribreux), von denen einige verschwinden mussten (? Ref.), einige andere sich ausgedehnt, getheilt, und so eine Gruppe durchsichtiger, polyëdrischer, ungleicher, dünnwandiger Parenchymzellen erzeugt haben, welche dem Gang seine Entstehung geben soll. — Bald erscheint, in der Mitte der neugebildeten Gruppe, eine unregelmässige Lücke (Cavité), erfüllt von feinen Milchsaftkügelchen. Sie wird umgeben von Zellen verschiedener Formen, in einzelnen erkennt man oft schon kleine, gewöhnliche Wandzellen des Ganges. Andere sind dem Umfange des letzteren nach verlängert und müssen sich später offenbar theilen. Noch andere gleichen in ihrer Form mehr den ursprünglichen polyëdrischen Zellen der Gruppe. Nach und nach aber wird, in Folge der Gestaltveränderungen (modifications) der letzteren Zellen, der Milchsaftgang von Wandzellen normaler Form begrenzt." — Ausser dem hier im Auszug mitgetheilten enthält der Aufsatz noch einige Details über die Structur des Rinden- und Markparenchyms.

dBy.

---

1. ***Rondelet et ses disciples ou la botanique à Montpellier au*** XVI. ***siècle.*** Discours

prononcé dans la séance solenelle de Rentrée des Facultés et de l'École Supérieure de Pharmacie de Montpellier, le 15 novembre 1865 p. M. **J. E. Planchon**. (Aus dem Montpellier médical Janv. 1866. 22 Seiten.)

2. *Rondelet* etc., Appendice par M. M. **J. E. Planchon** et **G. Planchon**. (Ebendaselbst, 1866. 43 Seiten.)

Die schon ziemlich zahlreiche Literatur (vergl. den Anhang, S. 3—11) über **Rondelet**, den Botaniker und Zoologen der Renaissance, erhält in den beiden vorliegenden Schriftchen eine schätzbare Bereicherung, welche, wenn auch zunächst von mehr localem Interesse für Montpellier, bei dem bedeutenden wissenschaftlichen Einfluss, der zur behandelten Zeit von Montpellier aus sich geltend machte, auch weiteren Kreisen angenehm kommen dürfte. Wir erhalten im erstgenannten Heftchen nach einigen einleitenden Worten über Montpelliers hervorragende Botaniker überhaupt — **Rondelet, Richer de Belleval, Magnol, Gouan, De Candolle** — möglichst umfassende Mittheilungen über **Rondelet's** persönliche Verhältnisse und wissenschaftliche Thätigkeit, sowie über seine Schüler **Dalechamp, Desmoulins, Clusius, Felix Plater, Jean Bauhin** und **L'Obel** in der ansprechenden Form der Festrede, während die 43 Seiten des Anhanges das für die Rede selbst nicht geeignete Detail, Bibliographisches, Personalien u. s. w. ausführlich wiedergeben. — *R.*

Verkäufliche Sammlungen.

Aus dem Nachlasse von Professor **G. Mettenius** werden folgende Sammlungen zum Kauf angeboten:

1. Die Sammlung der Farne (Gefässkryptogamen), bestehend aus 87 Packeten in Doppelfolio mit über 3500 Arten, die meisten in mehreren Abarten und Formen und von verschiedenen Localitäten, so dass die Zahl der Exemplare sich auf 18,000—20,000 beläuft. Die ganze Sammlung ist in der strengsten Ordnung, wissenschaftlich durchgearbeitet und bestimmt.

2. Das allgemeine Herbarium in 136 Foliopacketen, in welchem namentlich die rheinische Flora gut vertreten ist, auch die interessanteren Pflanzen, welche in dem letzten Decennium im Leipziger Garten geblüht haben, enthalten sind.

3. Eine Sammlung von Hölzern, ungef. 800 Stück, über die Hälfte von exotischen Arten, unter denen namentlich die Bignoniaceen, Sapindaceen, Menispermeen vertreten sind. Dazu ferner 28 St. von Monocotyledonenstämmen, 14 von Cycadeen.

4. Farnstöcke, 140 St., zum Theil ganz, zum Theil Querschnitt- oder durch Maceration dargestellte Gefässbündelpräparate.

5. Getrocknete Rhizantheen, 12 St.

6. Flechten auf Stein (50 St.) und massige Pilze (33 St.).

7. Früchte und Saamen, ungef. 160 Arten, darunter 43 Coniferen- und Cycadeenzapfen.

8. Fossile Pflanzen, grossentheils Farne aus der Steinkohlenformation, 86 St.

9. Eine Droguensammlung in ungef. 400 Glasbüchsen.

10. Mikroskopische Präparate, auf Gefässkryptogamen bezüglich 2300, Cycadeen 60, Moose 150, Algen 120, Flechten 75, Pilze 45.

Nähere Auskunft giebt die Wittwe des Verstorbenen im botanischen Garten zu Leipzig, wo sämmtliche Sammlungen bis Anfang April eingesehen werden können, später Professor **Braun** in Berlin, Friedrichs-Str. 141. b.

Personal-Nachricht.

Am 5. Februar d. J. starb zu Frankfurt a. M., während eines Besuchs bei Verwandten, Dr. med. **Philipp Hepp**, im Alter von etwa 68 Jahren. Den Botanikern ist er bekannt durch seine Lichenenflora von Würzburg, welche im Jahre 1824 erschien; und durch die treffliche Fortsetzung von **Schärer's** Lichenes helvet. exsiccati, von welcher er unter dem Titel „Flechten Europa's, in getrockneten, mikroskopisch untersuchten Exemplaren" 12 Fascikel herausgegeben, dem Vernehmen nach vier weitere zur Herausgabe vorbereitet hat.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 12. 22. März 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Osmunda cinnamomea L.

Fortsetzung zu No. 4. (1867).

Von

Dr. **J. Milde.**

Bei allen Osmunden ohne Ausnahme, die ich bis jetzt untersucht habe, läuft das Blattparenchym der Fiedern und der Fiederchen, selbst wenn letztere gestielt sind, in Form eines schmalen grünen Bandes an den Spindeln herab, so auch bei *O. cinnamomea*; bisweilen wird dieser Rand aber auffallend breit, und so entsteht die var. *alata*, welche **Hooker** anfänglich sogar als besondere Art im Edinb. phil. journ. VI. 332 aufgestellt hat.

Die Sporen und Sporangien zeigen bei allen Osmunden gleichfalls eine ausserordentliche Uebereinstimmung, in den Sporen konnte ich nicht die geringsten Differenzen entdecken, nur die Sporangien der einzelnen Arten weichen mitunter durch eine characteristische Färbung ab, so *O. Claytoniana* durch stets schwärzliche, *O. cinnamomea* durch zimmetbraune Sporangien; auch das Verhältniss der schmalen, bleicheren Zellen, welche den Längsspalt der Sporangien umsäumen, zu den benachbarten Zellen ist bei den einzelnen Arten etwas abweichend, dagegen scheint die Ausdehnung und Gestalt des Ringes am Sporangium sehr beständig zu sein.

Wie die übrigen Osmunden, so besitzt auch *O. cinnamomea*, eine sogenannte lamina ambigua. Ich unterscheide nämlich, und dies ist bei der Beschreibung der Farne wirklich von grosser Wichtigkeit, in Bezug auf die Architektur der Spreite drei Hauptformen: 1. *Lamina decrescens* stets nach dem Grunde hin sich sehr verschmälerud. Ausgezeichnete Beispiele dafür sind: *Onoclea germanica, Aspidium Oreopteris, Blechnum Spicant.* 2. *Lamina pyramidata* stets am Grunde am breitesten. Ausgezeichnete Beispiele sind: *Cystopteris montana, C. sudetica, Botrychium virginianum.* 3. *Lamina ambigua* nach dem Grunde hin wenig verschmälert, das unterste Segment-Paar bei einer und derselben Art bald etwas länger als das folgende, bald etwas kürzer als das folgende. Ausgezeichnete Beispiele dieser Form liefern *Aspidium elongatum, A. spinulosum* und *A. dilatatum, A. rigidum,* selbst *Cystopteris fragilis.* Diese Form der Spreite ist übrigens für den Systematiker höchst unbequem, da sie der Eintheilung der Arten eines Genus oft sehr hinderlich ist. Unter den ächten Asplenien scheint sie gar nicht vorzukommen, wohl aber unter den Athyrien.

Kehren wir nun zu *Osmunda cinnamomea* zurück. Während im Norden die Grössenverhältnisse und die Art der Fructification abändert, wie ich in No. 4 der Bot. Ztg. geschildert habe, verwandelt sich im Süden das sonst häutige Laub in mehr lederartiges, so in Mexico und Guatemala, ähnlich wie *O. regalis* v. *spectabilis* mit häutigem Laube in Mexico und Brasilien zu *O. regalis* v. *palustris* wird. Wie wir bald sehen werden, ist diese Beobachtung für die Beurtheilung der *O. imbricata* Kze. sehr wichtig.

Vorher will ich aber noch eine bemerkenswerthe Form aus dem Amur-Lande erwähnen. Das sterile Blatt war 3′ 5″ hoch (Stiel 1′ 3″, Spreite 2′ 2″). Die Spreite war fast ganz kahl, nur die Ränder der Lappen zeigten die gewöhnliche Bekleidung. Die Lappen sind bis 10‴ lang und 4‴ breit, länglich und nicht bloss spitzlich, sondern wirklich spitz, am Rande gekerbt bis grob gekerbt, die Ner-

ven dritter Ordnung 11 paarig, die untersten 5 Paare wiederholt gabelig. Unter den zahlreichen Exemplaren, die ich aus dem Amur-Lande gesehen, zeigte dieses allein nur diese hohe Entwickelung.

Von höchstem Interesse war es mir, in dem Herbar des kaiserlichen botanischen Gartens in Petersburg eine hierher gehörige Pflanze kennen zu lernen, die wahrscheinlich in Brasilien (angegeben war als Standort: in humidis Sl. de St. Jozé) im Juni 1824 von Riedel gesammelt worden ist. Es liegen mir 5 unfruchtbare und 3 fruchtbare Blätter vor. Das längste fruchtbare Blatt ist sammt dem Stiel 4′ 4″ lang; die sterilen Blätter sind über 2′ lang.

Die Pflanze weicht nun von der gewöhnlichen Form der *O. cinnamomea* durch die lederartige Spreite, die kürzeren, dichter stehenden Fiedern (2¾—3″ lang) und die kleineren, 4‴ langen Lappen mit 8—9-paarigen Nerven dritter Ordnung ab. Die Lappen wiederum sind bald entfernt stehend, wie bei der normalen *O. cinnamomea*, bald zum Theil sich deckend, wie bei *O. imbricata* Kze., und in diesem letztern Falle ist sie auch in der That von *O. imbricata* durch nichts zu unterscheiden, wie mich der Vergleich mit Original-Exemplaren des Kunze'schen Herbars gelehrt hat. Unter den angeführten Merkmalen sind aber eigentlich nur von einiger Bedeutung: das lederartige Laub und die zum Theil sich deckenden Lappen der Fiedern. Das *Erstere* findet sich aber bei Pflanzen, die sonst ganz die Merkmale der *O. cinnamomea* tragen, und dass die letztere Differenz ganz allmählich aus der Normalform hervorgeht, lehren die vorliegenden 5 Exemplare. Hier liegt also durchaus kein Grund zur spezifischen Trennung vor. Uebrigens habe ich ähnliche Exemplare auch aus Nordamerika gesehen; leider fehlte der spezielle Standort. Doch sehen wir, wie Kunze seine *Osmunda imbricata* vertheidigt. Beschrieben und abgebildet findet sie sich in seinem bekannten Werke: Die Farnkräuter in color. Abbildungen (1849.) S. 29. Taf. 112. Die Pflanze stammt bekanntlich aus Venezuela, wo sie bei 7000′ von Funck und Schlim entdeckt wurde. Ich habe mehrere dieser Exemplare gesehen. Die Diagnosen, welche hier Kunze von *O. cinnamomea* und *O. imbricata* giebt, lauten so:

O. imbricata fronde rigida, coriacea, sterili lanceolata, pinnato-pinnatifida, pinnis suberectis s. erecto-patentibus, imbricatis, basi dense rufo-lanuginosis, laciniis breviter ovatis, obtusis, costulis divergentibus, rectiusculis; fertili bipinnata; rhachi utrinsque valida stipiteque sparsim rufo-lanuginosis.

O. cinnamomea fronde subcoriacea, sterili lato-lanceolata, laxe pinnato-pinnatifida; pinnis patentibus, approximatis, basi rufo-lanuginosis; laciniis distantibus, falcato-ovatis, costulis patulis, curvato-obliquis; fertili bipinnata, rhachi stipiteque utriusque dense rufo-lanuginosis.

In der folgenden, sehr ausführlichen Beschreibung werden von Kunze noch mehr Unterschiede aufgeführt, die ich bald berühren werde. Dass die Bekleidung kein spezifisches Merkmal abgeben kann, zeigt schon die Betrachtung von Exemplaren aus verschiedenen Jahreszeiten. Der eben aufgerollte Wedel zeigt eine sehr dichte, pelzähnliche Bekleidung, während er im Herbst fast ganz kahl erscheint. Die Aderung finde ich dagegen von Kunze nicht vollständig geschildert, so sehr derselbe auch in's Detail einzugehen scheint. An jedem Lappen ist die obere Hälfte wohl von der unteren zu unterscheiden; an der oberen Hälfte (latus superius) gehen nämlich die untersten Adern fast horizontal ab, die nächst folgenden dagegen werden zuletzt aufrecht abstehend; an der unteren Hälfte dagegen stehen die Adern schon am Grunde des Lappens weit steiler zur Mittelrippe, und der Winkel wird an den folgenden Adern immer spitzer. Sieht man so die Aderung an, dann wird man sich überzeugen, dass zwischen *O. imbricata* und *O. cinnamomea* nicht der geringste Unterschied besteht, ebenso wenig, wie in dem Ursprunge der secundären Rippen (costula). Primäre und secundäre Spindeln, selbst die Mittelrippe der Lappen sind unregelmässig auf dem Rücken hier und da bei *O. imbricata* gefurcht, bald auf längere, bald auf kürzere Strecken; aber dieses Merkmal findet sich auch bei *O. cinnamomea*, ja es gehört dasselbe wahrscheinlich zu den ganz zufälligen Erscheinungen, da es ganz regellos auftritt, und fehlt wahrscheinlich der lebenden Pflanze ganz, tritt erst in Folge des Eintrocknens auf. Ebenso wenig ist es mir gelungen, in den Sporen und Sporangien Unterschiede zu entdecken. Wie die Abbildungen lehren, hat sich Kunze offenbar durch zu schwache Vergrösserungen täuschen lassen. Ich finde an allen Osmunden die Sporen kugelig-tetraëdrisch, wasserhell und nur in der Mitte mit einem grünen Körnerhaufen.

Aus diesen Betrachtungen geht hervor, dass man also nicht sagen kann, eine Art (*O. cinnamomea*) geht im Süden in eine andere Art (*O. imbricata*) über, da die Merkmale der *O. imbricata* viel zu unwesentlich sind, um als specifische gelten zu können. Wohl aber sieht man, dass *O. cinnamomea*, wie jede andere Art, sich bei ihrer Verbreitung nach dem Süden in einzelnen Merkmalen än-

dert, ohne ihren Hauptcharacter zu verlieren; denn dieser wird in der That nicht geändert, er besteht in den sitzenden, linealisch-länglichen, zugespitzten, fiedertheiligen Fiedern, den ovalen oder länglichen Lappen, den zimmetbraunen Sporangien.

Diese Merkmale genügen vollkommen, sie von ihrer nächsten Verwandten, der *O. Claytoniana* L. (*O. interrupta* Michx.) zu unterscheiden, ganz abgesehen von der verschiedenen Anordnung der Fructification. *O. Claytoniana* besitzt nämlich kurz gestielte und ganz kurz gespitzte Fiedern und schwärzliche Sporangien. Dass aber Consistenz der Spreite und die genäherte oder entferntere Stellung der Abschnitte zweiter Ordnung von sehr untergeordneter Bedeutung sind, und höchstens bei der Characteristik der Varietäten verwendet werden können, glaube ich hinlänglich bei der Betrachtung der *O. regalis* gezeigt zu haben. — Wie bei *O. javanica*, *O. Presliana* und *O. Claytoniana*, so kommt es auch bei *Osmunda cinnamomea* und der Var. *imbricata* vor, dass einzelne Fiedern im Gelenk abgeworfen werden.

In *O. Claytoniana* und *O. cinnamomea* haben wir wieder ein Beispiel von 2 einander sehr nahe stehenden Arten, welche sogar neben einander vorkommen, aber nirgends eine Spur von Uebergängen in einander zeigen.

Literatur.

Mykologische Berichte.

(Fortsetzung.)

N. Joly, remarques à propos du dernier Mémoire de **M. Pasteur**, intitulé: nouvelles études sur la maladie des vers à soie (ibid. 462). Prioritätsstreitigkeiten. Corpuscula und die sie oft in Menge begleitenden Bacterien seien Folgen, nicht Ursachen der Krankheit.

Derselbe, Remarques à propos des idées récemment émises par **M. Béchamp**, au sujet de la maladie actuelle des vers à soie (ibid. 526 u. 773). Die Corpuscula seien auch im Innern der Eier, selbst schon im Eileiter, gerade hier von wesentlicher Bedeutung, und stellen eine constitutionelle, keine parasitäre Krankheit dar.

F. Achard, note sur les maladies des vers à soie (ibid. p. 528). Die Corpuscula seien contagiös, wie der Muscardine-Schimmel. Wir erfahren hier gelegentlich, dass Frankreich im Ganzen 400,000 Unzen Eier braucht.

A. Béchamp, note sur le siége du parasite dans la maladie du vers à soie appelée pébrine, et sur la théorie du traitement de cette maladie, en réponse à une Note de **M. Joly** (Ib. Oct. 1866. p. 693). Verf. beklagt, dass man seine vorläufigen Mittheilungen missverstanden habe, anstatt sein damals bereits angekündigtes Mémoire abzuwarten. Das Publikum könnte ihm denselben Vorwurf zurückgeben, es ist ganz unnöthig, sich mit der Publication unfertiger Arbeiten zu übereilen. — **B.** hofft von Kreosotdämpfen gute Erfolge. *Kreosot* störe zwar nicht einen bereits eingetretenen Fermentationsprocess (wirke nicht auf *völlig entwickelte* Fermentpilze oder Hefen und deren Vermehrung), wohl aber hindere es die *Neu*bildung von dergleichen. Aehnlich seien die früher von **Huber** und **Chevreul** beobachteten Wirkungen von Terpentinöldampf zu erklären. **Masse** habe durch Bestreichung der Haarzwiebeln mit Kreosot die Weiterentwickelung der *Sycosis parasitica* durch das Microsporon mentagrophytes aufgehalten und zuletzt das Uebel so geheilt.

C. Davaine, recherches sur la *pourriture* des fruits et des autres parties des végétaux vivants. (Compt. rend. LXIII. Aug. 1866. S. 344.) Impfungen mit Trichothecium domesticum, Mucor, Penicillium auf das lebende Parenchym (nach Abschälung der Oberhaut) führten Fäulniss herbei. Birnen kann man nicht dadurch schützen, dass man die Kelchmündung mit Oel verschliesst. Die Art der Fäulniss ist verschieden nach der Natur des betr. Pilzes; Helminthosporium verwandelt die Carote in einen schwärzlichen Schmier; Selenosporium (?) macht die Gurken roth im Fleische, während sie durch Mucor oder Penicillium nicht verfärbt werden.

A. Béchamp, du rôle de la *craie* dans les *fermentations* butyrique et lactique, et des organismes actuellement vivants qu'elle contient. (Ibid. Sept. 1866. p. 451.) In der Kreide sollen u. a. ausserordentlich kleine und nicht von zufälligem Staube herrührende Körperchen sich finden, welche im Wasser lebhaft oscilliren, und welche **B.** für noch lebend hält. Kleister werde durch ihren Einfluss löslich gemacht; Rohrzucker in Alkohol, Buttersäure, Essigsäure und Milchsäure verwandelt. Nachträglich finde man dann, dass kein anderes Ferment aufgetreten ist. Erhitzung auf 300° hebt die Gährfähigkeit der Kreide auf. **B.** weist dann nach, dass die Kreide N, H und O als organische Materie beigemischt enthält. Tertiärer Kalkstein verhielt sich genau ebenso; künstlich bereiteter kohlensaurer Kalk ist wirkungslos. Soll *Microzyma cretae* heissen. Aehnliche oder identische Kör-

perchen seien auch sonst sehr verbreitet. — B. fand in dem Absatze einer warmen Schwefelquelle solche Körperchen, mit welchen er ebenfalls Zucker zersetzen konnte (ibid. p. 562). Er hält sie für die Ursache der Schwefelwasserstoff-Entwickelung, und spricht die Ansicht aus, dass derartige lebende Organismen auch wohl die Ursache der Sumpfgasbildung sein dürften.

Pasteur, études sur le *vin*, ses maladies etc. Procédés nouveaux pour le conserver et pour le veillir (ibid. p. 509). Das Werk, wovon hier die Rede ist, enthält 30 Tafeln. Nach einer Analyse desselben in der Revue des deux mondes von **R. Radau** (Decbr. 1866. S. 771 — 784) sucht der Verf. nachzuweisen, dass die Krankheiten des Weines (mousse, graisse, amertume etc.) durch verschiedene Myceliumformen veranlasst werden, welche der Verf. auch hier wieder für specifisch wirkende und demnach in ihrer inneren Natur wesentlich verschiedene hält; Culturversuche, um die betreffenden Pilze in ihrer vollendeten Form kennen zu lernen, sind nicht ausgeführt worden. Die chemischen Veränderungen, welche der Wein in so mannigfacher Weise bei seinen sehr verschiedenartigen Schicksalen durchzumachen hat, werden als secundär und von untergeordneter Bedeutung betrachtet. Als Beispiel möge Folgendes dienen. Die *Essigmutter* oxydirt den Alkohol in Essigsäure; findet sie keinen mehr vor, so verbrennt sie die Essigsäure selbst, und zwar in Kohlensäure und Wasser. Die entsprechende Pilzhaut auf dem *Weine* (fleur du vin, Weinkahne oder *Kahm*) oxydirt den Weingeist *direct* in Wasser und Kohlensäure, welche sich kräftig in Blasen entwickelt. Bei langem Lagern kann allmählich auch hier die Essigmutter sich ausbilden, diese zerstört dann die Weinhaut, indem sie förmlich auf deren Fäden schmarotzt und dieselben durch Oxydation verzehrt. — Das Mittel, den afficirten Wein vor weiterer Vegetation jener schädlichen Mycelien zu bewahren, besteht darin, dass man denselben abfüllt und dann im Fasse oder noch besser in Flaschen einer Temperatur von 50 — 60° C. aussetzt, welche Temperatur in diesem Falle genügt, um das Leben dieser Organismen zu zerstören; ein Verfahren, welches die Alten schon kannten und welches gleichzeitig mit P. auch von **Gervais** und **Vergnette-Lamotte** empfohlen worden ist. Darüber denn einiger Prioritätsstreit. Das Urtheil über die Güte des so behandelten Weines ist für jetzt noch sehr ungleich; es wird aber erwartet, dass das Verfahren eine Zukunft habe und der Verbesserung fähig sei, zum Nutzen der Weinproducenten und der Weintrinker. Denn man kann so präparirten Wein, wie es scheint, ohne Nachtheil in die fernsten Gegenden versenden und der Tropenwärme aussetzen. Le vin luttera contre l'influence abrutissante de la bière, qui nous envahit depuis vingt ans.

E. Rostrup, Dyrknings forsog med *Sclerotier*. (Botanisk Tidsskrift ed. **P. Heiberg**. I. 1866. p. 199.) Taf. 3. enthält: Fig. 1 — 6. Sclerotium *stercorarium* DC. cum Coprino niveo ex eo emisso. — F. 7 — 9. Scler. *cornutum* Fr. cum Agarico tuberoso Bull. ex eo nascente. — F. 10. Scl. *scutellatum* A. S. cum individuis 4 inde nascentibus fungi filiformis. (Typhula phacorhiza? Clavaria scutellata dBy.?). — F. 11. Scl. *Semen* T. v. *Brassicae* cum duobus individuis Typhulae gyrantis B. — F. 12. 13. Scl. *Sem.* v. *Chenopodii* cum Typhulis (ramentaceis?) ex eo enascentibus. — F. 14. 15. Scl. *durum* P. c. Pezizis ex eo enascentibus. — F. 16 — 18. Scl. *Pustula* DC. cum Peziza Candolleana Lév. ex eo enascente. — F. 19. Scl. *durum Dipsaci* Fr. cum compluribus exemplaribus Pezizae (clavatae? P.) ex eo evolutis. — F. 20 — 22. *Physarum album* Fr. in Sclerotio compacto DC. v. Cucurbitarum evolutum. (Darstellung der Sporen, Amöben und des Plasmodium.) S. 220. Verzeichniss der um Skaarup vom Verf. beobachteten Sclerotien. *Scl. cornut.* Fr. producirt *Ag. alumnus*? (Bolt.) im Anfange, später *Ag. tuberos.* Bull., beide Agarici seien demnach wohl identisch. — *Scl. pyramidale* Td. einen unbestimmten Agaricus. — *Scl. complanatum* Td. ohne Erfolg cultivirt. — *Scl. durum* producirte stets *Botrytis cinerea* P., die Var. *Dipsaci* dagegen bis zu 25 Exemplare per Stück von *Peziza* (*clavata* P.?); die Botrytis sei daher parasitisch, oder ein Conidienträger der Peziza. — *Scl. compactum* v. *Helianthi* Fr. producirte eine unbestimmte Peziza. Auf *Scl. Clavus* DC. f. Hordei bildeten sich in einem Falle über 50 Exemplare von *Claviceps purpurea* Tul. Einmal wurde eine *Clav. purp.* beobachtet, deren *Kopf* viele kleinere Individuen mit kurzen Stielen derselben Claviceps trieb. — *Scl. Clav.* von *Glyceria fluitans* und *plicata* brachte stets *Clavic. microcephala.* — *Scl. sanguineum* Fr. kommt stets mit *Aecidium Convallariae* Schum. vor, und scheinen beide zusammen zu gehören.

P. Dorn, der *Holz-* oder *Gebäudeschwamm*. Belehrungen über die Entstehungsursachen, Lebensbedindungen, sichere Verhütung und nachhaltige Vertilgung dieses schädlichen Pilzes. Nebst Nachweis der erprobtesten Mittel, durch welche das Holz auch gegen die Zerstörung durch Brand, Verstockung, trockene und nasse Fäule, Wurmfrass, Ansatz von Seethieren und Pflanzen geschützt werden kann. Für Hausbesitzer, Bauunternehmer u. A.

Mit 6 Abbildungen. 1867. 12 Sgr. Frankfurt, Jäger.

W. **Willkomm**, der Fichtenrostpilz (*Chrysomyxa Abietes* Ung.) und seine Beziehung zum *Stärkemehl* der Fichtennadel. (Botan. Unters. ed. **Karsten**. Heft 3. Berlin 1866. S. 207. Taf. 15.) Hiernach wäre der Pilz ein ächter Parasit, der in die Intercellularräume des Parenchyms der Nadel eindringt und sich vom Stärkemehl derselben ernährt, also die gesunde Nadel krank zu machen vermag. Verf. hat in allen von dem Pilz bewohnten Nadeln, sowohl innerhalb der Zellen, als in den Intercellularräumen, zwischen den Myceliumfäden kleine, sich mehr oder weniger lebhaft bewegende Zellen beobachtet, deren Herkunft und Bestimmung ihm unbekannt geblieben ist. Von Oeltropfen sind dieselben leicht zu unterscheiden.

In **H. Will's** *Jahresbericht für Chemie* pro 1865 (Giessen 1866) II. 602 finden sich kurze Referate über des **Referenten** Unters. bez. der vegetabilischen Natur der Hefe, sowie über mehrere neuere Arbeiten bez. *Generatio spontanea*, nämlich von **Trécul**, **Balard**, **Pasteur**, **Meunier**, **Child**, **Dana**, über welche wir bereits berichtet haben.

J. C. **Lermer**, Untersuchungen über die *Hefe*. Im Eingange werden die betreffenden Arbeiten vom **Referenten**, **Bail** und **Pasteur** über diesen Gegenstand berührt, worauf eine eingehende Analyse der Untersuchungen von **Hallier** aus den Jahren 1865 und 1866 folgt [deren Resultate fast überall mit den meinigen in Widerspruch stehen. H.] Bemerkungen über das Auftreten von *oxalsaurem Kalk*. „Der Verf. hat diesen schon vor mehreren Jahren in Ausscheidungen sowohl während der Haupt-, als der Nachgährung gefunden, und sich überzeugt, dass in der Gerste keiner, in dem fertigen Malze nur Spuren, im gegohrenen Biere aber stets grössere Mengen von ihm auftreten; deshalb wahrscheinlich ein Product der Gährung sind." (Polytechnisches Centralblatt von **Schnedermann** und **Böttcher**. Oct. 1866. S. 1334.)

J. **Wiesner**, Einleitung in die *technische Mikroskopie*, nebst mikroskopisch-technischen Untersuchungen. Wien 1867. 8°. (fl. 4. 12.) S. 156—165 findet sich eine Abhandlung über die *Hefe*, welcher eine Abbildung der Bierhefe und ein fructificirendes (übrigens atypisches) Stück von *Penicillium glaucum* beigefügt ist. Dieser Aufsatz giebt eine kurze historische Uebersicht der Forschungen über dieses Thema, von **Cagniard de Latour** (1835), ja von **Leeuwenhoek**, bis auf **Kützing**, **Berzelius**, **Liebig**, **Mitscherlich**. Ausführlicher werden besprochen die betreffenden botanischen Untersuchungen des **Referenten**, **Lermer's** und **Hallier's**. Von letzteren sagt er: In neuester Zeit wurden von **E. Hallier** eine Reihe von Arbeiten über die Hefe publicirt, welche nicht nur von wissenschaftlicher, sondern, wie ich glaube, auch von praktischer Bedeutung sind. — Es ist schwierig, **Hallier's** Arbeiten in ihrer Totalität zu erfassen, da die Behandlung sehr heterogener Gegenstände, wie Hautkrankheiten, gährender Flüssigkeiten u. s. w., schon an und für sich Schwierigkeiten in die Darstellung bringen musste, und einige Lücken in den Angaben das Herausfinden der factischen Ergebnisse sehr erschweren.

Nach **Lermer's** Beobachtungen, welcher seine Arbeiten unter **W.**'s Leitung ausgeführt hat, pflanzen sich Leptothrix-Körner (im Sinne **Hallier's**), die noch in Vacuolen liegen, innerhalb dieser, und zwar dadurch fort, dass sie neue Körnchen abschnüren. In guter Brandweinhefe, wie solche als „Presshefe" in den Handel kommt, fand **W.** nur Spuren von Leptothrix-Körnern. In guter frischer Unterhefe (von untergährigem Biere) kommen nur wenig Leptothrix-Körner und Leptothrix führende Hefezellen vor. „In schlechter Bierhefe habe ich häufig beide in reichlicher Menge und zudem noch Leptothrix-Fäden aufgefunden. Das sogenannte Fassgeläger ist nach **Lermer's** Untersuchungen reich an Leptothrix-Körnern; Fäden finden sich darin nicht vor. Im Fassgeläger kommen fast nur alte, Leptothrix-Körner führende Hefezellen vor. Im kahnigen Weine treten nach **Hallier's** Beobachtungen Leptothrixformen auf. Die angeführten Beobachtungen deuten darauf hin, dass das Vorkommen von Leptothrix-Körnern in der Hefe das Gährungsvermögen der letzteren beeinträchtigt. Der Grund hiervon liegt darin, dass eine mit Leptothrix-Körnern reichlich gemischte Hefe zumeist aus solchen Hefezellen besteht, in deren Inhalt selbst wieder Leptothrix-Körner vorkommen; solche Zellen unterliegen aber, wie ich finde, nicht mehr der hefeartigen Sprossung .... Die Umstände, unter welchen die Hefe der Maischen oder Würzen zu Leptothrix sich umbilden, sind noch weiter zu erforschen." Nach des **Ref.** Untersuchungen haben jene sogenannten Leptothrix-Körner, nämlich das zerfallende Plasma im Innern der absterbenden Hefezellen, mit Leptothrix überhaupt nichts zu thun.

(*Beschluss folgt.*)

Gesellschaften.

In der Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 15. *Januar* 1867 legte Herr **Ehrenberg** eine Folio-Tafel mit Abbildung ei-

nes grossen afrikanischen Staubpilzes vor, *Hypotretum afrum* von ihm genannt. Er gleicht einer 5 Zoll grossen *Stemonitis*, hat eine hutartige Bekleidung, und obwohl er eine einem *Lycoperdon* ähnliche innere Struktur hat, so unterscheidet er sich doch durch einen dicken durchgehenden Stiel und den Mangel einer oberen Oeffnung nach Art eines *Agaricus* (*Coprinus*). Die von Herrn Desveaux aufgestellte Gattung *Podaxis* *) scheint dieser Form mit anzugehören, von welcher auf der Tafel die 1821 beobachtete ganze Entwickelung dargestellt ist.

Herr Braun legte eine von Dr. Hensel aus Rio de Janeiro mitgebrachte Photographie vor, welche die aus prachtvollen Stämmen der *Oreodoxa regia* bestehende Palmenallee des dortigen botanischen Gartens darstellt. Derselbe sprach über die Entdeckungen Oersted's im Gebiete des Generationswechsels schmarotzerischer Pilze. Vor zwei Jahren, kurz nachdem de Bary den Beweis des specifischen Zusammenhanges des Kelchrostes der Berberitze (*Aecidium Berberidis*) mit dem Roste des Getreides (*Puccinia graminis*) geliefert hatte, zeigte Oersted, gestützt auf unabhängige Beobachtungen und directe Culturversuche, dass der zierliche Gitterrost auf den Blättern des Birnbaums (*Roestelia cancellata*) mit einer an den Zweigen des Sadebaums (*Juniperus Sabina*) wachsenden Pilzform zusammenhängt, welche unter dem Namen *Podisoma fuscum* oder *Juniperi Sabinae* bekannt ist; im verflossenen Jahre gelang es ihm die Entstehung der *Roestelia cornuta* auf den Blättern der Eberesche (*Sorbus Aucuparia*) aus den Sporidien des auf dem gemeinen Wachholder wachsenden *Podisoma clavariaeforme* (*juniperinum* s. *Juniperi communis*) nachzuweisen **). Von zwei anderen, gleichfalls auf Pomaceen vorkommenden Roestelien, der *R. penicillata* auf den Blättern des Holzapfels und des Mehlbeerbaums (*Sorbus Aria*) und der *R. lacerata* auf Weissdornblättern ist es sehr wahrscheinlich, dass sie als zweite Generation von zwei anderen auf *Juniperus communis* und *Sabina* wachsenden Pilzformen abstammen, welche man ohne hinreichenden Grund unter dem Namen *Gymnosporangium* von *Podisoma* unterschieden hatte. Sollen überhaupt in solchen Fällen beide Generationen durch besondere Namen bezeichnet werden, so kann man dieselben als *Podisoma tremelloides* (*Gymnosporangium juniperinum* Auct., *Tremella juniperina* L.) und *Pod. violaceum* (*Gymnosporangium* Fries) bezeichnen.

Ferner legte *derselbe* zwei Arten von Galläpfeln vor, welche Stud. Wende in Oberschlesien gesammelt, beide an den Fruchtschüsseln der Eiche, die einen mit stumpfen Höckern und Lappen, die anderen mit langen vielverzweigten Stacheln bedeckt, die ersteren an den Fruchtkelchen von *Quercus pedunculata*, die letzteren an denen von *Q. sessiliflora*. Herr Dr. Gerstäcker, welcher das erzeugende Insekt beider dem Ansehen nach so verschiedener Gallen zu untersuchen die Güte hatte, theilt mir mit, dass beide genannte Gallbildungen einer und derselben Gallwespenart den Ursprung verdanken, einer Art, welche schon im Jahre 1783 von Burgsdorff (Schriften der Gesellschaft naturf. Freunde IV) als *Cynips calycis Quercus* beschrieben wurde. Mehrere, theils aus den höckerigen, mit den Knoppern des Handels übereinstimmenden Gallen, theils aus den Stachelgallen hervorgegangene Exemplare der Gallwespe fand Herr Dr. Gerstäcker vollständig identisch und unzweifelhaft derselben Art angehörig, übereinstimmend mit den Untersuchungen Kollar's (Sitzungsbericht der Wiener Ak. der Wiss. 1849), wogegen Hartig, welcher die Gallwespen nach den von ihnen erzeugten Deformitäten unterscheiden zu dürfen glaubt, die Gallwespe der Knoppern als *Cynips calycis* von der Gallwespe der Stachelgallen, *Cynips caput Medusae*, unterscheidet. Da die Gallen durch Zusammenwirken zweier Factoren, der specifischen Natur des Insektes und der Nährpflanze, entstehen, so lässt sich in dem vorliegenden Falle der Verschiedenheit der Knopper- und Stachelgallen, unter Voraussetzung der Identität des erzeugenden Insekts, vielleicht durch die Verschiedenheit der beiden Eichenarten, auf welchen sie sich finden, erklären. Diese Erklärung, wenn sie sich als richtig erweist, hat für den Botaniker ein besonderes Interesse, indem sie die neuerlich von A. De Candolle bestrittene specifische Verschiedenheit unserer beiden Eichen, der *Quercus pedunculata* und *sessiliflora*, bestätigen würde.

Hr. Dr. Ascherson besprach, unter Vorlegung von vier, zu Ehrenberg's Reisewerk gehörigen, bisher unveröffentlicht gebliebenen Tafeln die (mit einer Ausnahme) auf denselben abgebildeten, bisher im rothen Meere beobachteten Phanerogamen. 1) *Schizotheca Hemprichii* Ehrb., eine vom Grafen H. zu Solms-Laubach in Schweinfurth's Beitrag zur Flora Aethiopiens S. 194 und 246 ausführlich beschriebene Hydrocharitacee, welche dem *Enhalus acoroides* (L. fil.) Steud. des indischen Oceans nahe verwandt scheint; die bisher allein bekannte, stern-

*) Dürfte allerdings zu *Podaxon* Desv. gehören. *d By.*

**) Soweit Oersted. Er unterscheidet *P. juniperinum* (L.) und *P. clavariaeforme* (Jacq.) als zwei verschiedene, auf *Jun. communis* schmarotzende Formen. *dBy.*

förmig zerreissende Kapsel unterscheidet die Pflanze indess jedenfalls generisch von dem auch habituell durch längere Blätter, welche beim Verfaulen einen starken Fadenschopf hinterlassen und spiralig, wie bei *Vallisneria*, eingerollte weibliche Blüthenstandstiele abweichenden *Enhalus*. Da eine der *Schizotheca* sehr ähnliche sterile Pflanze von der Küste von Venezuela vorliegt, welche mit der Beschreibung von *Thalassia testudinum* Koenig stimmt, und das Wenige, was von den allein bekannten männlichen Blüthen! dieser Pflanze angeführt wird, zu einer Hydrocharitacee sehr gut passen würde, so wäre es nicht überraschend, wenn sich die Identität von *Thalassia* Koenig (von welcher die drei übrigen Arten, wie sich nachstehend ergiebt, auszuschliessen sind) mit *Schizotheca* Ehrb. herausstellen sollte. 2) *Cymodocea ciliata* (Forsk.) Ehrb. (= *Zostera* F., *Thalassia* Koenig, *Phucagrostis* Ehrb. u. Hempr. *Thalassia? indica* Wight u. Arn. in sched.). Die von Ehrenberg und Hemprich beobachteten und mit den, 1858 von Irmisch als *squamulae intravaginales* bezeichneten Organen abgebildeten weiblichen Blüthen stimmen so vollständig mit denen der *Cymodocea aequorea* Koenig (*Phucagrostis major Theophrasti* Caulin.) des Mittelmeeres überein, dass die bereits aus ihrer vegetativen Aehnlichkeit zu vermuthende generische Identität beider Pflanzen nicht zu bezweifeln ist. Hinsichtlich des Namens dieser Gattung ist zu bemerken, dass die Voranstellung von *Phucagrostis* Caulin. (richtiger Willd.), wie sie noch neuerdings Parlatore so wie Bornet in seiner trefflichen Abhandlung über die Mittelmeerpflanze (Ann. des sc. nat. sér. V. tome I. p. 5) befürworten, unzulässig ist, weil Cavolini auf die botanische Benennung der von ihm entdeckten und in so mustergültiger Weise beschriebenen Pflanze verzichtend, die jetzigen Gattungen *Cymodocea* Koenig und *Zostera* L. em. geflissentlich mit den der Linné'schen Nomenclatur widersprechenden Namen *Phucagrostis major* und *minor Theophrasti* bezeichnete. 3) *Cymodocea isoëtifolia* Aschs., von Kunth in der Enumerat. III. pag. 118 als *Cymodocea aequorea* mit der Schlussbemerkung (variet.?) beschrieben, aber von der europäischen Pflanze durch stielrundliche, getrocknet stark längsrunzlige, an *Isoëtes* oder innerhalb der Familie an die untergetauchten, der Blattfläche entbehrenden Phyllodien des *Potamogeton natans* L. erinnernde Blätter auf den ersten Blick verschieden. Die an den Wight'schen, von Kunth beschriebenen indischen Exemplaren (No. 2433) befindlichen männlichen Blüthen und Früchte stimmen zwar im Bau und Anordnung wesentlich mit denen von *Cymodocea* überein, verleihen indess durch ihr Auftreten an eigenen, der Laubblätter entbehrenden Verzweigungssystemen, und die geringe Grösse der kurzgestielten Antheren der Pflanze eine der europäischen Art gänzlich fremde, fast an *Posidonia* erinnernde Tracht. 4) *Halodule australis* Miq. (= *Zostera tridentata* Ehrb. u. Hempr., H. Gf. Solms in Schwf. Beitr. S. 196), *Phucagrostis tr.* Ehrb. u. Hempr. prius, *Diplanthera tridentata* Steinheil in Ann. des sc. nat. sér. II. tome IX. p. 98. t. 4). Diese Pflanze, deren Bestimmung durch die von Prof. Miquel freundlichst zur Ansicht mitgetheilten Originalfragmente ermöglicht wurde, ist hinsichtlich ihres Verhältnisses zu *Zostera uninervis* Forsk. (bisher ist noch keine ächte *Zostera* aus dem Rothen Meere bekannt geworden), ferner wegen ihrer generischen Selbständigkeit der jedenfalls nahe verwandten *Cymodocea* gegenüber zu prüfen, wobei die bisher noch unbekannten weiblichen Blüthen entscheiden würden. 5) *Halophila ovata* Gaud. (= *Barkania punctata* Ehrb. u. Hempr., ob auch *Caulinia ovalis* R. Br.?). Die Zugehörigkeit dieser Pflanze zur monocotylen Ordnung *Helobiae* ist, seitdem der wahrscheinlich irrthümlichen Angabe Gaudichaud's, dass der Samen ein *albumen farinaceum* und einen kleinen Embryo an der Spitze desselben enthalte, die in Hooker's Flora Tasmaniae II. p. 45 mitgetheilte Beobachtung Drew's, der ein *semen exalbuminosum* und einen *embryo curvatus* sah, gegenübersteht, wohl kaum zu bezweifeln, und würde sie nur die mehrsamige Frucht von den *Najadaceae* unterscheiden. 6) *H. stipulacea* (Forsk.) Aschs. (= *Zostera* Forsk., *Thalassia* Koenig, *Zostera bullata* Délile, *Thalassia b.* Kth., *Barkania b.* Ehrb. u. Hempr.). Die wesentliche Uebereinstimmung der Wuchsverhältnisse und der höchst originellen Nervatur der Blätter lässt die generische Identität dieser bisher nur steril beobachteten Pflanze mit der vorigen, welche ausser Ehrenberg und Hemprich schon Robert Brown und neuerdings J. D. Hooker vermutheten, als zweifellos erscheinen. Als siebente Art würde die oben erwähnte zweifelhafte *Zostera uninervis* F., wenn sie von *Halodule* verschieden ist, hinzutreten. In pflanzengeographischer Hinsicht ist zu bemerken, dass die angeführten Gewächse durch das ganze rothe Meer verbreitet zu sein scheinen. Alle sind sowohl von der afrikanischen, als von der arabischen Küste bekannt, und mit Ausnahme der *Halodule* und der *Halophila ovata*, welche nur aus dem nördlichen Theile vorliegen, indess, da sie im indischen Ocean auch sonst noch bekannt sind, wohl dem südlichen nicht fehlen werden, aus der ganzen Länge dieses schmalen Meerbusens, welcher seinen biblischen Namen Schilfmeer nach den alten und modernen Interpreten der

Häufigkeit der grasähnlichen Meergewächse verdankt, wie auch der jetzt bei allen europäischen Völkern gebräuchliche Name sich auf das häufige Vorkommen einer in gewissen Zuständen roth gefärbten Meer-Alge, des *Trichodesmium Ehrenbergii* Montgc. bezieht. Nach Dr. **Schweinfurth's** Mittheilungen sind die Meerphanerogamen und Algen, der herrschenden Windrichtung entsprechend, an den nach Süden und Westen gerichteten Küsten stets zahlreicher und üppiger entwickelt als in den dem Wellen-Andrange freistehenden entgegengesetzten Expositionen. — Mit Ausnahme der bisher nur aus diesem Meergebiete bekannten *Halophila stipulacea* gehören die übrigen Arten der marinen Flora des indischen Oceans im weitesten Sinne an; dagegen ist noch keine einzige Art sicher nachgewiesen, welche in dem durch die geringe Breite der Landenge von Suez getrennten Mittelmeere vorkäme; eine, wie **Ruprecht** in den Schriften der Petersburger Akademie 1849 nachweist, auch in der Algenflora sich fast ebenso schlagend aussprechende Verschiedenheit, die sich aber wohl eher auf den mangelnden geographischen Zusammenhang, als mit diesem Forscher auf die abweichenden Temperatur-Verhältnisse zurückführen lässt.

Herr **Schweinfurth** machte auf eine Reihe von Erscheinungen in den Vegetationsverhältnissen des Rothen Meeres aufmerksam, welche ein constantes Vorherrschen von Nordwinden während des grössten Theiles des Jahres daselbst beweisen würden, auch wenn uns die Erfahrungen der Seefahrer nicht zur Seite ständen. Am auffallendsten gebe sich die Einwirkung dieser Windrichtung auf die Holzbildung der der Küste eigenthümlichen Baumarten zu erkennen, deren Holzringe sich auf der nach Süden gewandten Hälfte des Stammes unverhältnissmässig stark entwickeln, an der entgegengesetzten aber in so geringem Grade, dass das Mark in excentrischer Lage und hart an die nach Norden exponirte Seite gedrängt erscheint. Sämmtliche an der bereisten Küste eingesammelten Holzproben, einige 30 an der Zahl, von denen einige Stammstücke vorgelegt wurden, bewiesen stets das nämliche Verhalten, bedingt durch das Verkümmern der nach Norden gestellten Aeste. Während hierbei hervorgehoben wurde, wie aus diesem Grunde das Rothe Meer niemals für die europäische Segelschifffahrt eine Bedeutung erlangen können werde, suchte der Redner zugleich aus der vorherrschenden Windrichtung die Erklärung des Phänomens eines auffallend hohen Wasserstandes in demselben während der 4 Wintermonate abzuleiten, in welchen die Perlenfischerei sowohl als auch der Salinenbetrieb gänzlich eingestellt werden müsse. In diese Zeit allein fielen die Winde südlicher Richtung, während in der heissesten und zugleich stürmischsten vom April bis November, das an seinem Südende durch eine schmale und flache Verengung (von beiläufig 2 d. Meilen Fahrwasser) abgeschossene Meer sehr wohl durch die constanten Nordwinde, welche den Zutritt des Oceans beeinträchtigen, zu einer Erniedrigung seiner Oberfläche um mindestens 2 Fuss, in Folge von Verdunstung, veranlasst werden könnte. Analogen Verhältnissen wäre auch die Absonderung des Todten Meeres, als des nordöstlichsten Zipfels vom Rothen Meere, unterworfen gewesen.

Personal-Nachrichten.

In dem 1. Hefte des 22. Jahrgangs der Württemb. naturw. Jahreshefte befindet sich (S. 22) der Nekrolog des am 29. März 1864 in einem Alter von fast 80 Jahren zu Tübingen verstorbenen ausserordentlichen Professors der Medicin, Dr. **Georg Carl Ludwig Sigwart**. Der Verstorbene „veröffentlichte von botanischen Arbeiten: Versuche und Beobachtungen über die Bewegungen der *Mimosa pudica* (in Reil's Archiv 1810 oder 1811); und eine Uebersetzung von **Noisette**, Vollständiges Handb. d. Gartenkunst, nebst Phil. **Ré**, Classification d. Krankh. d. Gewächse. — 5 Bände. 1826—30.

Professor Dr. **C. F. Meissner** in Basel ist, wegen Kränklichkeit, in den Ruhestand getreten. Zu seinem Nachfolger als Professor der Botanik an der Baseler Universität und Director des botanischen Gartens ist, sicherem Vernehmen nach, der bisherige Docent an der Universität München, Dr. **S. Schwendener**, ernannt worden.

Berichtigung.

In Nr. 2 der diesjähr. botan. Zeitg. Seite 16, rechte Spalte, Zeile 8 von oben ist statt „radial einwärts und auswärts" zu lesen: *und sind tangential-schief geneigt*.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 13. 29. März 1867.

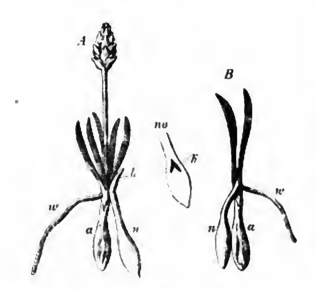
BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber *Phylloglossum*

Von

G. Mettenius *).



Als **Kunze** [1]) die Gattung *Phylloglossum* als Repräsentanten einer neuen Gruppe, der eine Stellung zwischen den Ophioglossaceen und Lycopodiaceen anzuweisen sei, aufstellte, ging er von der Annahme aus, dass dieselbe in ihren vegetativen Organen mit den ersteren, in ihren reproductiven mit den letzteren übereinstimme; dabei war er unverkennbar der Ansicht, dass, da die Spica bracteata, in der sie ihre Sporangien trage, eine Eigenthümlichkeit der Lycopodiaceen sei, ihre Verwandtschaft mit diesen inniger sei, als mit den Ophioglossaceen. Zur Rechtfertigung der Beziehung zu diesen hebt **Kunze** Charactere von geringer Bedeutung, den verkürzten Stamm, die fleischigen Blätter und überhaupt die Aehnlichkeit mit *Ophioglossum Bergianum* hervor.

Von späteren Forschern trat Sir **William Hooker** [2]) der Ansicht **Kunze's** bei, während andere, wie **Roeper** [3]) und Dr. **Hooker** [4]) *Phylloglossum*

---

*) Der hier mitgetheilte Aufsatz fand sich völlig ausgearbeitet in dem Nachlass des Verstorbenen; er gibt über eine der sonderbarsten und noch wenig bekannten Pflanzengattungen Aufschlüsse von allgemeinem Interesse, so dass seine Veröffentlichung keiner Rechtfertigung bedarf. Es fanden sich zugleich mehrere auf die mitgetheilten Untersuchungen bezüglichen Zeichnungen vor, von denen ich einige wenige ausgewählt und der Abhandlung vorangestellt habe, und über welche ich noch einige erklärende Bemerkungen beifüge. Fig. *A* ein in $^{3}/_{1}$ Vergrösserung dargestelltes fruchttragendes Exemplar von *Phylloglossum Drummondii* Kunze (*Lycopodium Sanguisorba* Spring), der einzigen bekannten, in mehreren Gegenden Neuhollands, in Tasmanien und Neuseeland gefundenen Art der Gattung. Das dargestellte Exemplar gehört zu den kleineren, hat eine bodenständige Rosette von 6 Laubblättern, von denen eines durch Kürze von den übrigen abweicht (*b*), eine Aehre mit 6zeiliger Anordnung der Bracteen, eine einzige Adventivwurzel (*w*), zwei Knollen, einem alten (*a*) mit oben aufgerissenem scheidenartigem Ueberzug des stielartigen Trägers, und einem neuen (*n*), welcher bei *no* der Länge nach durchschnitten ist, um die Knospe (*k*) zu zeigen. *B* ein steriles Pflänzchen mit nur 2 Laubblättern, 2 Knollen und einer Adventivwurzel. **A. Braun.**

1) Bot. Ztg. I. (1843) p. 721.
2) Icones plantarum tab. 908.
3) Zur Flora Mecklenburgs. II. (1844) p. 8.
4) Flor. Nov. Zeeland. II. p. 51.

zwar als Gattung anerkannten, aber den Lycopodiaceen zutheilten, oder wie **Braun** [5]) ihre generische Trennung von *Lycopodium* nicht hinlänglich begründet halten und der Monograph der Familie, **Spring** [6]), ohne Kenntniss der Untersuchungen seiner Vorgänger, sie der Gattung *Lycopodium* einverleibte.

Um die systematische Stellung der in Rede stehenden Gattung zu prüfen, dürfte in erster Linie hervorzuheben sein, dass den Ophioglossaceen eine unbegrenzte Hauptachse zukommt, deren Blätter den Fruchtstand zur Ausbildung bringen, während bei den Lycopodiaceen der Fruchtstand von dem Ende eines Sprosses gebildet wird; dass dagegen die Beziehungen, in welchen der Fruchtstand der Ophioglossaceen zu dem sterilen Theil des Blattes steht, die nämlichen sind, wie die des einzelnen Sporanginms von *Lycopodium* zu dem Deckblatt der Aehre, in dessen Achsel es zu entspringen scheint [7]), Beziehungen, die bei der Vergleichung von *Lycopodium* mit *Psilotum* oder *Tmesipteris* ebenso wenig als bei *Ophioglossum Bergianum*, dessen Fruchtstand von dem sterilen Theil des Blattes bis auf den Grund gelöst ist, verkannt werden können.

Die in Anbetracht dieses letzteren Falls unerlässliche Bestimmung der Stellung der Spica bracteata von *Phylloglossum* ist zwar bereits von **Braun** [8]) entschieden worden, indem er die endständige Stellung derselben betont, und zu dem nämlichen Resultate musste Dr. **Hooker** [9]) gekommen sein, als er die beiden Knollen, die er am Grunde der Pflanze wahrnahm, mit den Knollen unserer einheimischen Orchis-Arten verglich, da dieser Vergleich voraussetzt, dass der ältere dieser beiden Knollen der heurigen, durch die Aehre abgeschlossenen Pflanze den Ursprung gegeben habe, der jüngere aber die Knospe der Pflanze für das nächste Jahr berge. Indess haben die Untersuchungen über die Verjüngungsweise dieser Pflanze zu mehreren Resultaten geführt, deren Veröffentlichung gerechtfertigt sein dürfte.

Die untersuchten Exemplare waren in der Regel an ihrem Grunde mit 2 Knollen versehen, von welchen der ältere sich am Grunde der durch die Aehre abgeschlossenen Achse befand, der jüngere seitlich an dieser herabhing. Der erstere von diesen beiden Knollen war von einer abgestorbenen, locker anliegenden Scheide umhüllt, die bis zu der Insertionsstelle der Blätter reichte und in ihrem den Knollen überragenden Theil in 2 oder mehrere Längszipfel gesprengt war. Die Achse selbst erhob sich auf dem Scheitel des Knollens auf einer scharf umschriebenen Fläche und war von geringerer Stärke als der Knollen; sie trug, sobald sie über die Scheide hervortrat, eine oder wenige Adventivwurzeln, unmittelbar oberhalb dieser einen Quirl von Blättern und endigte alsdann in einen die Aehre tragenden Schaft. Oberhalb der Insertion der Adventivwurzeln, scheinbar unter der Basis der Blätter, entspringt der neue, an einem stielrunden Träger befestigte Knollen.

Die Adventivwurzeln sind fadenförmig gedehnt, unverzweigt, an ihrer Oberfläche in Haare ausgewachsen; ihre Zahl schwankt zwischen 1—4; diejenige, die dem neuen Knollen diametral gegenüber entspringt, ist häufig allein vorhanden, sie ist stets da, und wenn andere zur Ausbildung kommen, die längste von allen.

Die Zahl der Blätter schwankte zwischen 2 und 11; an armblättrigen Exemplaren waren alle, an reichblättrigen alle mit Ausnahme von einem oder zweien in einen einzigen Quirl gestellt; die letzteren standen alsdann oberhalb des Blattquirls und von diesem eingeschlossen [10]). An den armblättrigen Exemplaren dagegen hatte es häufig das

5) Flora 1846. p. 196 (180 bis).

6) Monogr. des Lycopod. II. (1849) p. 36.

7) Abhandl. der K. Gesellsch. d. Wissensch. VII. p. 625.

8) l. c.

9) l. c.

10) Spring's Beschreibung, dass die Blätter in zwei alternirenden 4gliedrigen Quirlen über einander ständen, kann ich nicht bestätigen.

„Die Angabe von Spring ist für den von ihm beobachteten Fall ohne Zweifel richtig. Bei der grossen Zusammendrängung der Laubblätter ist es schwer, die Anordnung derselben genau zu bestimmen, aber man kann aus der Anordnung der Bracteen mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit auf die der vorangehenden Laubblätter schliessen. Von den wenigen Aehren, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, hatten 2 deutlich sechszeilige Bracteen durch abwechselnde dreizählige Quirle (3. 3. 6); eines der beiden Exemplare zeigte dabei gerade 6 Laubblätter, anscheinend einen einzigen Quirl, in Wirklichkeit ohne Zweifel 2 zusammengeschobene dreizählige Quirle bildend. Eine dritte Aehre zeigte $^{2}/_{7}$ St. (3. 4. 7 Zeilen), die 7 Zeilen kaum bemerkar schief. Bei einer vierten Aehre waren die 7 Zeilen deutlich schief und die Anordnung erwies sich bei genauer Untersuchung als $^{3}/_{11}$ St. (3. 4. 7. 11). Aehren mit 8zeiligen Bracteen habe ich nicht gesehen, aber ihr Vorkommen wird von **Mettenius** angegeben und ist, nach den Regeln des Variirens der Blattstellung, die sich aus der Beobachtung anderer Lycopodiaceen ergeben haben, ohne Zweifel durch abwechselnde vierzählige Quirle (4. 4. 8) zu erklären, also durch eben das Verhältniss, welches Spring in der Stellung der Laubblätter beobachtet zu haben angiebt." **A. Braun.**

Ansehen, als bilde der die Aehre tragende Schaft mit den Blättern einen Quirl und nehme die Stellung eines Blattes ein; doch ergab sich bei genauer Untersuchung stets, dass die Blätter, zwischen welche der Schaft sich eingeschoben hatte, durch eine Haut unter einander zusammenhingen.

Die Blätter stimmen entweder an Ausdehnung und Gestalt vollkommen überein, oder es ist ein Blatt des Quirls und zwar stets dasjenige, welches unmittelbar über dem neuen Knollen steht, von geringerer Länge oder selbst nur auf einen kleinen unansehnlichen farblosen Zipfel reducirt. Die Gestalt der Blätter erinnert, wie schon **Spring** bemerkt hat, an Isoëtes; sie sind fast stielrund, zugespitzt an ihrem oberen Ende, ungetheilt oder ausnahmsweise in der Nähe ihres oberen Endes mit einem kleinen zahnartigen Fortsatz versehen. Sonst sind die Blätter gleich dem Schaft der Aehre an ihrem Grunde farblos, an ihrem oberen Ende grün. Der Schaft selbst überragt stets die Blätter, trägt zuweilen in geriner Entfernung von der Aehre ein steriles Deckblatt, an seinem Ende alsdann die in 4, 6, 7 oder 8 Zeilen angeordneten schildstieligen Deckblätter, von welchen die unteren die Sporangien tragen, die oberen wieder steril sind, an Grösse auffallend abnehmen und dicht zusammengedrängt das Ende der Aehre einnehmen.

An 2 Exemplaren, von welchen das eine mit 2, das andere mit 6 Blättern versehen war, war ein Schaft nicht zur Ausbildung gekommen.

Der Stiel des neuen Knollens entsprang an allen Exemplaren, bei welchen ein Blatt verkümmert war, unmittelbar unter diesem und stets der einzigen oder der längsten der Adventivwurzeln diametral entgegengesetzt. An einem der Exemplare war ein zweiter neuer Knollen ausgebildet, der auf gleicher Höhe mit dem ersten unter einem der benachbarten durchaus unveränderten Blätter entsprang. Der Knollen läuft an seinem untern Ende in eine kleine Spitze aus, trägt auf seiner Oberfläche, gleich den Wurzeln, zahlreiche Haare und ist auf seinem Scheitel mit einer kleinen konischen Knospe versehen, die in den mit einer entsprechenden Höhle versehenen Grund des Stiels hineinragt.

Gehen wir zu der anatomischen Structur der soeben mit unbewaffnetem Auge betrachteten Organe von *Phylloglossum* über, so ist zunächst zu bemerken, dass der alte Knollen am Anfang des Jahressprosses, von dem Grund der Achse oder dem Scheitel des Knollens bis zu der Insertion der Adventivwurzeln, einzig und allein aus parenchymatischem Gewebe besteht und auch nicht eine Spur von einem Gefässbündel enthält; die Achse ist vielmehr erst von dem Ursprung der Wurzeln an mit einer kurzen, engen, nur eine geringe Menge Marks umschliessenden Gefässbündelröhre versehen, von der nach abwärts einzelne Stränge für die Wurzeln, nach aufwärts einzelne Stränge für die Blätter sich loslösen, welche dann in den Grund des Schafts sich fortsetzt, hier zunächst noch einige wenige Markzellen einschliesst, dann aber in einen centralen Bündel übergeht und als solcher bis zu dem Scheitel der Aehre, wo einzelne Zweige für die Deckblätter abgegeben werden, sich fortsetzt.

In den Fällen, wo der Schaft fehlt, löst das Gefässbündelsystem sich in die Stränge der Blätter auf und war oberhalb des Ursprungs der Blattstränge eine Verlängerung des Gefässbündels nicht zu erkennen.

Alle Gefässbündel sind nächst ihrer geringen Stärke durch den Mangel von treppenförmigen Zellen ausgezeichnet; sie enthalten nur wenige zarte Ring- und abrollbare Spiralfaserzellen, denen hie und da einige Netzfaserzellen beigemischt sind; auch die zartwandigen eigenen Zellen des Gefässbündels sind nur in äusserst geringer Menge vorhanden und fehlen vielfach geradezu gänzlich in der Umgebung der Gefässzellen.

In den Adventivwurzeln ist die Lage des Gefässbündels, wie in den Wurzeln von *Isoëtes*, stets eine excentrische, der unteren oder inneren Seite der Wurzel genähert. Eine weite oder mehrere kleinere Luftlücken trennen es von der entgegengesetzten Seite.

In den Blättern nimmt das Gefässbündel alsbald eine centrale Lage an; doch hängen eine Strecke, nachdem die Gefässbündel bereits von dem der Achse sich losgelöst haben, die Blattbasen unter einander und mit der Achse zusammen, und ist, wenn die Loslösung erfolgt, der Grund des Schaftes durch die Zahl der angedrückten Blätter in seiner Gestalt modificirt. Eine weite Luftlücke nimmt den Rücken einer jeden Blattbasis an ihrem tiefsten Grunde ein; diese verringert sich und schwindet in dem farblosen Untertheil des Blattes, dessen Epidermis spaltöffnungslos ist. Die Epidermis des grünen Theils des Blattes ist hingegen ringsum mit Spaltöffnungen versehen, unter welchen in dem Blattparenchym sich kleine Athemhöhlen befinden.

Der Träger des neuen Knollens endlich nimmt ein feines Gefässbündel auf, das von der Hauptachse auf gleicher Höhe mit den in die Blätter eingehenden Strängen entspringt, eine etwas excentrische Lage einhält, indem es der untern innern Seite des Trägers mehr genähert ist, als der entgegengesetzten, sich allmählich bandförmig abflacht, dann sich rinnenartig krümmt, um die auf dem Knollen inserirte Knospe ausdehnt und an der Basis

dieser erlischt, ohne weder in den neuen Knollen selbst, noch in die Knospe desselben einzutreten oder einen Zweig an diese abzugeben. An dem Ende des Gefässbündels, an der Grenze des Stiels und des Knollens, findet man daher auf dem Querschnitt einen fast geschlossenen Ring von Gefässzellen, die wohl in Folge des Anwachsens der Knospe eine nicht unbedeutende Ausdehnung erfahren haben, und daher eine sehr beträchtliche Weite besitzen.

Die Knollen selbst, wie die Knospe, bestehen einzig und allein aus parenchymatischem Gewebe, die letztere befand sich an allen Exemplaren in dem nämlichen Entwickelungsstadium, und stellte eine kegelförmige Masse jugendlicher Zellen dar, an der weder Anlagen zu Blättern, noch der Schaft für das nächste Jahr unterschieden werden konnte. Die Höhle in dem Grunde des Stiels, in welche diese Knospe hineinragte, schien nach oben geschlossen, und vergeblich waren die Bemühungen, eine Verlängerung derselben bis zu dem Anfang des Trägers zu ermitteln, wenn auch gewöhnlich in einer gewissen Entfernung von dem Gefässbündel eine Gruppe von Zellen auf dem Querschnitt nachgewiesen werden konnte, die durch ihre Configuration sowohl von dem Gefässbündel, wie von dem Parenchym sich verschieden zeigten, und die möglicher Weise zwischen sich eine Höhle umschlossen.

Der Knollen selbst besteht in seinem Innern aus zartwandigen, reichlich mit Stärke erfüllten Zellen; die 3—4 äusseren Lagen enthalten Stärke in geringerer Menge, und bilden eine durchscheinende, den weissen Knollen umgebende Schicht. Die Epidermiszellen sind durch höchst eigenthümliche Verdickungsschichten ausgezeichnet. Gewöhnlich nämlich sind nur die Seitenwandungen dieser Epidermiszellen, oft nur die innere Hälfte dieser Seitenwandungen, mit starken, membranenartigen Verdickungsschichten versehen, während ihre innere und äussere Wand zart geblieben ist; in anderen Zellen hingegen spalten sich diese Verdikkungsschichten in der oberen Hälfte der Seitenwandungen in faserartige Stränge, die dann wieder entweder an der Grenze der seitlichen und äusseren Wand erlöschen oder sich auf letzterer fortsetzen, unter einander anastomosiren und der Zelle den Anschein einer grob netzfaserigen geben.

Diese characteristisch verdickten Zellen bilden die Epidermis des Knollens in seiner ganzen Ausdehnung bis zu der äussersten Spitze, und ebenso die des Trägers des Knollens bis zu der Insertion an der Hauptachse; sie finden sich dagegen weder in der Epidermis der Blätter, noch der Wurzeln, noch der Hauptachse der Pflanze.

An den alten Knollen hat eine Sonderung der äusseren durchscheinenden Zelllagen nebst der Epidermis von dem mit Stärke erfüllten innern Theil des Knollens stattgefunden und es ist bei dem Anwachsen der Knospe der stielförmige Träger des Knollens zum Bersten gebracht worden; diese Zellenlagen sind es, die die oben erwähnte Scheide an dem Knollen der heurigen Achse bilden. Es ist selbstverständlich, dass ihre Epidermis die nämlichen Verdickungen zeigt, die ich eben an den nämlichen Theilen des neuen Knollens beschrieben habe; es ist ebenfalls selbstverständlich, dass man in der Verlängerung dieser Scheide über dem Knollen, dem ehemaligen Träger des alten Knollens, zwischen den zarten Zellen auch die Gefässzellen des ehemaligen Gefässbündels antrifft.

Aus diesen Untersuchungen geht nun hervor, dass der die Aehre tragende Schaft bei *Phylloglossum* eine endständige Stellung besitze, und demnach die Knospe, durch welche die schafttragende Pflanze perennirt, eine seitenständige sein müsse, eine Folgerung, die ebenso aus der Thatsache, dass zuweilen zwei neue Knollen gebildet werden, resultirt: es könnte nur der neue Knollen der schaftlosen Pflanze eine andere Stellung einnehmen. In diesem letzten Falle könnte der neue Knollen die Gipfelknospe darstellen, in ähnlicher Weise wie bei den Orchideen nach den Untersuchungen **Irmisch's** (Morphol. u. Biol. der Orchideen p. 11), bei welchen an der jugendlichen, noch nicht blühbaren Pflanze die Gipfelknospe in den neuen Knollen übergeht, während an der blühbaren stets der Blüthenstand endständig, die Knospe des Knollens aber seitenständig ist.

Mit dieser Vergleichung der Stellung des Knollens von *Phylloglossum* und der Orchideen kann aber nicht gemeint sein, dass die morphologische Ausbildung der Knollen beider ebenfalls in Uebereinstimmung stehe. Es wird genügen, in dieser Beziehung auf die Untersuchungen **Irmisch's** zu verweisen (Morph. u. Biol. der Orchideen l. c. und Morph. der Knollen- und Zwiebelgewächse p. 150 ff.). Durch diese ist festgestellt, dass der stielförmige Träger des Knollens von der röhrenförmig ausgezogenen Achse der Knospe herrühre, die von einer spornförmigen Verlängerung des ersten Blattes derselben überzogen ist; dass die Masse des Knollens selbst aber eine Wurzel ist, die an dieser Achse zur Ausbildung kommt; dass ferner die Gefässbündel des Stiels von denen der Hauptachse bis zu der Basis der Knospe reichen, dass von den letzteren aus einerseits Gefässbündel in die Wurzel, andererseits in die Knospe und die aus derselben hervorgehende neue Pflanze eintreten, so dass das Ge-

fässbündelsystem der letzteren mit dem der Mutterpflanze in continuirlichem Zusammenhange steht.

Gegenüber diesem Verhalten des Knollens bei den Orchideen nimmt bei Phylloglossum an der Bildung des Knollens niemals eine Wurzel Antheil, enthält der Stiel des neuen Knollens keine Röhre, und selbst dann, wenn man auf das Vorhandensein einer solchen aus dem Umstande, dass die neue Knospe die Längsachse des Stiels bei ihrer Entwickelung durchwächst, schliessen wollte, verbleibt doch ein auffallender Unterschied in dem Mangel des Zusammenhangs des Gefässbündelsystems der neuen und alten Pflanze, da, wie oben erörtert wurde, der Gefässstrang des Stiels des neuen Knollens sich in der Basis der neuen Knospe erweitert, aber an dieser Stelle erlischt, ohne weder in den Knollen selbst, noch in die neue Knospe einzudringen. Die aus letzterer hervorgehende Pflanze bildet ihr Gefässbündelsystem vollkommen unabhängig von der alten Pflanze aus.

Es würde also von dem Vergleich mit den Orchideen nur übrig bleiben, dass die Knospe in eine röhrenförmige Achse herabsinke, die etwa von einer spornartigen Verlängerung des Blattes, unter dem sie steht, überzogen sei.

In Anbetracht dieses Mangels einer Wurzel, die an der Bildung des Knollens Antheil habe, erscheint alsdann ein Vergleich von *Phylloglossum* mit *Tulipa* (**Irmisch**, Morphol. u. Biol. der Zwiebel- und Knollengewächse S. 58) gerechtfertigt, bei welcher an nicht blühenden Exemplaren die Gipfelknospe in den Grund ihrer röhrenförmig ausgezogenen Achse, welche einen Ueberzug von dem vorausgehenden Blatte erhält, ohne gleichzeitige Wurzelbildung herabsinkt, während bei blühbaren Pflanzen die Hauptachse den Blüthenstengel trägt, und die achselständigen Seitenknospen zuweilen eine ähnliche Knospensenkung zeigen. Immerhin aber verbleiben in allen übrigen Punkten die nämlichen Verschiedenheiten, wie im Vergleich mit den Orchideen, denn es ist bei Tulipa der Zusammenhang des Gefässbündelsystems der neuen Pflanze mit der alten ebenso vorhanden, wie bei den Orchideen.

In dem Mangel dieses Zusammenhangs der Gefässbündel der Knospe und der Hauptachse aber steht *Phylloglossum* meines Erachtens geradezu einzig da.

Mögen durch diese Beobachtungen andere Forscher veranlasst werden, die Verzweigung von Phylloglossum weiter zu verfolgen; möge der Umstand, dass unter den von mir untersuchten Pflänzchen sich ein zweiblättriges befand, das sonder Zweifel aus der Spore hervorgegangen war, Anlass geben, das in den Herbarien vorhandene Material sorgfältiger durchzumustern, da sich vielleicht auch Vorkeime vorfinden [11]).

Literatur.

Mykologische Berichte.

(*Beschluss.*)

A. S. Oersted, Bidrag til *Svampenes* Udviklingstheorie (Videnskabelige Meddelelser fra den naturhistoriske Forening i Kjöbenhaven for Aaret 1865. S. 224 — 236.) Dazu Taf. V. u. VI., enthaltend: Fig. 1 — 43. *Pleosporopsis strobilorum*. Pycnidienfrucht, Macroconidien, Fäden mit Akrosporen, „quae delapsae et spermatiis commistis fecundatae sensim crescunt et tri- — quadriloculares evadunt.“ Keimung der Akrosporen. Antheridia, e summis filamentis, ubi in capitulum constipata nascuntur, delapsa.“ Darin Spermatia. Dann Perithecienfrucht, mit 8-sporigen Ascis. Beginnende Keimung schon innerhalb der Asci. Paraphysen. Entwickelungsgeschichte vom Mycelium an. Keimung der Sporen mittelst eines Längsrisses. Keimung der Stylosporen. — F. 44. Stylosporen von *Dichaena strobilina*. — F. 45. Endosporen von *Rosellinia thelaena* (Fr.); F. 46. von *Ros. Aquila* (Fr.).

A. S. Oersted, om Jagttagelser Anstillede i Lobet af Vinteren 1863 — 1864, som have ledet til Opdagelsen af de hidtil ukjendte Befrugtnings organer hos Bladsvampene. (Översigt over det kon. danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger ... i Aaret 1865. Januar. No. 1 — 3. S. 11 — 23.) Befruchtung bei Agaricus. Das bekannte *Cephalosporium* sei kein selbstständiges Genus, sondern das „Knopcelledanende“ Mycelium von Blätterschwämmen (*Agaricus variabilis*). S. 20. Mycelium mit Eizellen und Antheridien (Abb.). Die Hauptresultate sind: 1) Myceliet af denne Svamp er dannet af lange gaffelformig grenede Rorceller uden Tvaervaegge, forenede i et lost Vaev og med saa tynd og blod en Hinde, at denne naesten ganske har Karakteren af en Slimhinde. 2) Fra Mycelie cellerne udgaae baade vegetative Formeringsorganer eller Knopceller og Befrugtningsorganer. 3) De

11) Mögen ferner diejenigen Botaniker, denen es vergönnt ist, das ebenso niedliche als merkwürdige Pflänzchen in seinem Vaterland zu beobachten, darauf bedacht sein, dasselbe in allen Entwicklungsstadien zu verfolgen und, wo möglich, für die botanischen Gärten zur Anstellung von Cultur- und Aussaatversuchen zu gewinnen. **A. Br.**

Knopcelle dannende Organer ere tidligere beskrevne som en selvstaendig Art blandt Skimmelsvampene (Cephalosporium macrocarpum). 4) Det qvindelige Befrugtningsorgan er en nyreformet Aegcelle, der er boiet ned mod Myceliet raaden, hvorfra den udgaaer, og med sin Spids trykket ind mod denne. Det mandlige Befrugtningsorgan er to fra Grunden af Aegzellen udgaaende, traadformede Antheridiaceller. 5) Efter Befrugtningen give flere Aegzeller i Forening Anledning til Dannelsen af et Sporehus. Aegcelierne indesluttes i det taette Traadvaev, som danner det forste Anlaeg til Sporehuset, uden at de (som det synes) undergaae nogen Omdannelse. 6) Stilken er den Del af Sporehuset, som foerst anlaegges, senere Hutten. Denne er fra forst af regelmaessig, vandret og faestet til Stilken med Midten af Underfladen, senere bliver den skjaev, lodret og er faestet til Stilken i Naerheden af Randen. — Mir zum Theil unverständiich, daher ich es dem geneigten Leser im Original nicht voreuthalten will. Taf. 1 und 2. enthält die Entwickeinngsgeschichte des Pilzes, sowie die Befruchtung, welche im Wesentlichen auf das hinausläuft, was Karsten bezüglich Agaricus und de Bary bezüglich Peziza beobachtet haben (Vgl. auch de Bary Morph. 1866. p. 172.)

J. Kickx, flore cryptogamique des Flandres. I. 1867. 8⁰. Herausgegeben von dem Sohne des im J. 1864 verstorbenen Verfassers. Enthält u. A. eine ausführliche Aufzählung aller bis jetzt in Flandern beobachteten Pilze aus der Abtheilung der *Hypoxyleen* und der *Discomyceten*; jeder Species sind einige Citate (Siccata und Abbildungen), sowie zahlreiche, auf eigene Untersuchung gegründete diagnostische und anderweitige Bemerkungen beigefügt. Die Literatur der letzten Jahre, besonders die physiologische, ist — zumal die deutsche — nur wenig berücksichtigt worden. Folgendes giebt eine Uebersicht der abgehandelten Formen.

S. 290. Fam. X. *Hypoxylées* DC. Beendigt vor dem Erscheinen von Tulasne's Selecta fung. carp., was den Verf. „verhinderte, die Mehrzahl der dort aufgestellten neuen Genera zu adoptiren"; daher dieselben nur eben citirt wurden.

A. *Thécasporées.* Spores ascogènes.

I. Sphaeriacées Fr. Summ.

Périthèces s'ouvrant presque toujours par un ostiole simple ou allongé en forme de papille, de col ou de bec, quelquefois par pore, par déhiscence circulaire, ou astome. Thèques allongées, peu épaisses, accompagnées de paraphyses.

1) Un strome propre (au moins en partie) inné ou sessile.

1. Isothea Berk. (huc Phoma Fr. Summ.). 2. Dothidea Fr. 3. Polystigma P., Tul. 4. Diatrype Fr. 5. Melogramma Fr. 6. Hypoxylon Fr. 7. Nummularia Tul.

2) Un strome propre stipité ou stipitiforme.

8. Poronia Fr. 9. Xylaria Fr. 10. Cryptothamnion Wallr. (Chaenocarpus setosus Lév.) 11. Stilbum Tul. 12. Cordyceps Fr. 13. Claviceps Fr.

3) Point de strome propre. Souvent un pseudostrome.

α. Périthèces déhiscents ni circulairement, ni par des fissures rayonnantes, parfois astomes.

* Périthèces de couleur vive.

14. Epichloe Fr. Summ. 15. Hypomyces Tul. 16. Nectria Fr. Summ.

** Périthèces de couleur noire ou foncée.

17. Valsa Fr. 18. Hercospora Tul. 19. Sphaeria Fr. 20. Acrospermum Tul. 21. Ophiobolus Riess. 22. Hypocrea Fr. Summ. 23. Podospora Ces. 24. Stigmatea Fr.

β. Périthèces déhiscents circulairement ou par des fentes qui rayonnent du centre à la circonférence.

25. Hypospila Fr. 26. Microthyrium Fr. 27. Gibbera Fr.

II. Périsporiacées Fr. Summ. (Pauc. excl.)

Périthèces déhiscents par une ouverture ombiliquée. Thèques enflées et raccourcies. Jamais de paraphyses.

1) Périthèces dépourvus d'appendices rayonnants ou filiformes; souvent insérés sur un mycélium fibrilleux, floconneux ou byssoïde. Thèques quelquefois fugaces. — Perisporiées Fr.

28. Coniosporium Fr. Orb. 29. Chaetomium Kunz 30. Perisporium Fr. 31. Asterina Lév. 32. Eurotium Link. 33. Kickxella Coem. 34. Zasmidium Fr. Summ. 35. Capnodium Mont.

2) Périthèces garnis d'appendices rayonnants et filiformes, toujours insérés sur un mycélium arachnoïde ou floconneux. Thèques persistentes, quelquefois solitaires. — Erysiphées Lév.

36. Sphaerotheca Lév. 37. Podosphaera Lév. 38. Uncinula Lév. 39. Microsphaera (Calocladia) Lév. 40. Erysiphe Lév. 41. Phyllactinia Lév.

B. *Ahéquées.* — Spores acrogènes.

I. Sphaeropsidées Lév. (excl. gen.)

Nucleus non ou peu gélatineux, du moins à l'état adulte et ne s'écoulant point avec les spores.

α. Périthèces (conceptacles) entiers.

42. Asteroma DC. 43. Hendersonia Berk. 44. Prosthemium Kunz. 45. Diplodia Fr. 46. Staurosphaeria Rab. 47. Sphaeropsis Lév. 48. Vermicularia Fr. Orb. 49. Labrella Desm.

β. Périthèces (conceptacles) incomplets ou dimidiés.

50. Discella B. and Br. 51. Psilospora Rab. 52. Leptostroma Fr. 53. Actinothyrium Kunz. 54. Discosia Lib.

II. Sphaeronémées Lév., Cord.

(Phyllostictées, Ascosphorées et Cytisporées Fr. Summ. excl. gen. thecasporis.)

55. Cheilaria Lib. 56. Phyllosticta P. 57. Septoria Fr. 58. Phoma Dsm. (non Fr.) 59. Phlyctina Dsm. 60. Cytispora Fr. 61. Dumortiera Wstd. 62. Ceuthospora Grev. 63. Sphaeronaema Fr., Cord. 64. Zythia.

S. 450—505. Fam. XI. *Discomycètes* Fr.

A. *Sclérodermiques* Kx. — Excipule corné, subéreux ou coriace. (Persistentes Fr.)

1) Excipule oblitéré ou rudimentaire. — Stictées Fr.

1. Naevia Fr. 2. Stictis P. 3. Propolis Fr.

2) Excipule corné, déhiscent par opercule, par valves ou par écailles. — Stégiacées et Phacidiacées Cord.

4. Eustegia Fr. 5. Phacidium Fr. 6. Rhytisma Fr.

3) Excipule corné ou coriace, déhiscent par fente. — Hystérinées Dub.

a) Thèques membraneuses.

7. Hysterium Tod. emend., Dub. 8. Hypoderma Chev. emend. 9. Aulagraphum Lib. (αὖλα, sillon; also nicht Aylographum oder Aulographum). 10. Schizothyrium Desm.

b) Thèques muqueuses, fugaces par résorption.

11. Lophodermium Chev. emend. 12) Colpoma Wallr. emend.

4) Excipule coriace, déhiscent en cupule. — Patellariées et Dermatées Fr.

13. Patellaria Hedw. 14. Heterosphaeria Grev. 15. Cenangium Fr. 16. Dermatea Fr. 17. Tympanis Fr.

B. *Malacodermiques* Kx. — Excipule charnu, céracé, gélatineux ou membraneux. (Fugaces Fr. p. p.)

5) Excipule charnu ou céracé. Disque planiuscule, patelliforme ou cupulé. — Pézizées Bonord. p. p.

18. Ascobolus P. 19. Peziza Linn. 20. Helotium Fr.

6) Excipule charnu-gélatineux et trémelloïde. Disque plan, convexe ou piléiforme. — Bulgariacées Fr. Summ., excl. gen.

21. Bulgaria Fr. 22. Leotia Hill.

7) Excipule charnu-membraneux. Disque en massue, parfois comprimé ou capituliforme. — Géoglossées Bonord.

23. Geoglossum P. 24. Spathularia P. 25. Mitrula Fr.

8) Excipule charnu-membraneux. Disque campaniforme, mitré-lobé, conique ou globuleux. — Helvellées Cord.

26. Verpa Sw. 27. Helvella Linn. 28. Morchella.

Giessen. **H. Hoffmann.**

L. Dippel, die milchsaftführenden Zellen der Holunderarten. Verhandl. d. Nat. Vereins f. Rheinl. u. Westphalen. 22. Jahrg. p. 1—9. Taf. I.

Nach den — soviel dem Ref. bekannt ist, leider immer noch nicht in die Oeffentlichkeit gelangten — preisgekrönten Untersuchungen des Verf.'s sind die eigentlichen Milchsaftgefässe der Pflanzen den Siebröhren entsprechende Gefässe des Bastes. Die sogenannten Milchsaftgefässe der Hollunderarten, vorzugsweise bei *Sambucus nigra* untersucht, sind von diesen verschieden. Sie kommen vor in dem peripherischen Theile des Markes und an der Aussenseite der Bastbündel, hier nach innen an Bastfasern, nach aussen an kleinzelliges Rindenparenchym grenzend. Sie sind langgestreckte, an beiden Enden verjüngte und geschlossene *Zellen*, so lang, dass es selten gelingt, beide Enden einer Zelle zu sehen, in erwachsenen Internodien meistens über 18 — 20 Mm. lang; die einzige unverletzt isolirte mass 14 Mm. Die Dicke der Milchsaftzellen ist verschieden; in jungen Internodien schwankt sie, bei rundem Querschnitt, zwischen 0,025 und 0,164 Mm., sie ist meist weit beträchtlicher als die der Bastfasern. Der Querschnitt ist rund oder zusammengedrückt. In den jüngsten Internodien des erwachsenen Jahrestriebes sind sie in der Regel ganz erfüllt von einem opaken, körnigen, nicht milchigen Inhalte, und haben eine zarte, weder geschichtete, noch poröse Cellulosewand. In älteren Internodien erscheint letztere meist stark verdickt, geschichtet und mit runden oder ovalen, nicht perforirten und nicht gegitterten Poren versehen; der Inhalt nimmt eine homogene Beschaffenheit an, entweder noch das ganze Lumen erfüllend oder nur einen Wandbeleg bildend. In den ältesten Internodien ist er roth, zu fest gallertartiger Consistenz erhärtet, stark gerbstoffhaltig. Ihrer Structur nach schliessen sich diese Zellen somit am nächsten an die Bastfasern an. *dBy.*

De Speciebus generibusque nonnullis novis ex Algarum et Fungorum classe. Auctore **Paulo Reinsch**. Francof. a. M. 1867. — Separatabdr. aus den Abhandl. d. Senckenb. Gesellsch., 36 S. 6 Taf. 4.

45 neue Algenformen aus den Abtheilungen der Diatomeen, Conjugaten, Nostocaceen und Chroococcaceen(?), Confervaceen, Protococcaceen, Volvocineen(?), Siphoneen (Vaucheria) und ein Pilz werden von dem fleissig sammelnden Verf. ziemlich kurz lateinisch beschrieben und abgebildet. Die Abbildungen, zumal der Desmidiaceen, sind meist deutlich; nicht immer leicht verständlich die Beschreibungen; unverständlich blieben dem Ref. *Tetrapedia gothica* (nov. gen.), *Botryocystis pentagonalis* n. sp. Dass von den übrigen Arten viele wirklich neu sind, will Ref. nicht bestreiten; es wird leicht sein, sich darüber Sicherheit zu verschaffen, da Verf. seine Formen fast alle in **Rabenhorst's** Decaden ausgegeben hat. Aber jedenfalls nicht alle sind neu: *Calothrix rhizomatoidea* Rsch. z. B. = *Hapalosiphon Braunii* Näg. *Vaucheria pendula* Rsch. (die doch wahrlich nicht, wie der Verf. meint, zu den Ulvaceen gehört!) dürfte = *V. terrestris* Lyngb. (cf. Walz in Pringsh. Jahrb. V.) sein. *Staurospermum franconicum* Rsch. (eine Mesocarpee und nicht Zygnemee!) ist nur nach unreifen Fruchtemplaren bestimmt, daher nicht für neu zu beschreiben, und wohl = *St. viride*. Andere Arten hat Ref. nicht nachuntersucht.

Eine interessante Schimmelform ist *Zygothrix Brauniana*, ein wasserbewohnender Hyphomycet, ausgezeichnet durch zahlreiche Hförmige Verbindungen (wohl nicht mit Recht Copulationen genannt) seiner Hyphen und ovale Sporen, welche auf Astenden (zu 2 — 5) köpfchenweise (simultan?) abgeschnürt werden. *dBy.*

Ch. Martins, Sur la croissance diurne et nocturne des hampes florales du Dasylirion gracile Zucc., du Phormium tenax F. et de l'Agave americana. Cpt. rend. 1866 (T. 63, p. 210).

Die Inflorescenz von *Dasylirion gracile* streckte sich vom 4. — 23. Juni auf eine Höhe von $2^m,881$, durchschnittlich um $0^m,125$ in 24 Stunden; doch keineswegs gleichförmig, erheblich stärker von 6 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens, als 6 Uhr M. bis 6 Uhr Ab. Das Verhältniss der nächtlichen zur täglichen Streckung stellt sich im Ganzen wie 1 : 0,63. Aehnlich ein anderes Exemplar derselben Pflanze; das bezeichnete Verhältniss = 1 : 0,81. Aehnlich ferner der Blüthenstengel von *Phormium tenax*: Verhältniss der nächtlichen zur täglichen Streckung = 1 : 0,88. Im Gegensatz hierzu fand Verf. bestätigt, dass die Blüthenstengel von *Agave americana* sich Tags um etwa 1/3 mehr als Nachts in die Länge strecken.

A. S. Oersted, Nouvelles observations sur un champignon parasite dont les générations alternantes habitent sur deux plantes hospitalières différentes. Extrait du Bulletin de l'Acad. roy. des Sc. de Copenhague. 1866. 16 S. 8. Tab. III — IV.

Wir haben über das Resultat dieser schönen, durch treffliche Abbildungen erläuterten Arbeit den Bericht **A. Braun's** in dem Sitzungsber. der Naturf. Freunde zu Berlin gebracht. (Bot. Ztg. 1867. p. 94.)

Entwickelungsgeschichtliche Wachsmodelle.

Bezugnehmend auf eine frühere Anzeige in diesem Blatte (1861. No. 4) benachrichtige ich hiermit die Botaniker, dass zwei weitere Serien von Blüthenentwickelungsmodellen fertig geworden sind, nämlich:

1) Die Entwickelung der Blüthe von *Carum Carvi* L. von der ersten Anlegung des Fruchtknotens an bis zum Auftreten der Ovula. Sieben Präparate.

2) Die Entwickelung der Blüthe von *Cnicus benedictus* von der ersten Anlegung der Blüthe bis zum Auftreten der ersten Anlage des Ovulum und der zweiten Pappusreihe. Sieben Präparate.

Die Präparate sind unter Anleitung des Herrn Professor **de Bary** hergestellt. Der Preis jeder Serie beträgt 6 Thaler.

Freiburg i. B., März 1867. Dr. **Ziegler.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 14. 5. April 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: G. Kraus, die Gewebespannung des Stammes und ihre Folgen.

Die Gewebespannung des Stammes und ihre Folgen.

Von

Dr. **Gregor Kraus.**

(Hierzu Taf. III. und 13 Tabellen.)

Die vorliegende Arbeit hat zur Aufgabe, die Erscheinungen der Gewebespannung am Stamme höherer Pflanzen im Grossen zu erforschen. Sie betrachtet die Hauptrichtungen, nach welchen die verschiedenen Gewebe des Stammes und seiner Theile gespannt sind, die Intensität der Spannung, die Abhängigkeit derselben von inneren Lebensvorgängen und den äusseren physikalischen Kräften der Erde, und versucht endlich einige Andeutungen über die Leistungsfähigkeit der Spannungskräfte im Pflanzenkörper.

Als Ausgangspunct für diese Untersuchungen mögen die bisher über Spannung veröffentlichten Arbeiten von **Hofmeister** und **Sachs** dienen, deren Hauptresultate wir hier, soweit sie die Spannungslehre des Stammes berühren, in Kürze ausheben wollen.

Vor 7 Jahren zeigte **Hofmeister** *) an einem Rebspross, dass die verschiedenen Gewebe desselben, wenn man sie der Länge nach isolirt, eine ganz verschiedene Grösse annehmen; dass z. B. die abgezogene Epidermis kürzer, das isolirte Mark länger wird, als die ursprüngliche Grösse des unversehrten Sprosses. Dieses einfache Experiment ist der Fundamentalversuch aller Gewebespannung.

*) Ueber die Beugung saftreicher Pflanzentheile durch Erschütterung. Ber. d. kgl sächs. Ges. d. Wiss. 1859. S. 194.

Hofmeister knüpfte nämlich sofort an diese Erscheinung den Gedanken, dass die beim Isoliren sich verlängernden oder verkürzenden Gewebe selbstverständlich auch in ihrem natürlichen Verband innerhalb des Sprosses das Streben nach einer solchen Dimensionsänderung haben müssen; dass also im genannten Beispiele die Epidermis bestrebt sein müsse, das Mark zusammenzudrücken, und umgekehrt das Mark, die Epidermis zu einer grösseren Länge zu dehnen; dass folglich im lebendigen Spross die beiden Gewebe sich gegenseitig straff halten, *spannen* müssen. Daher erhielt die ganze Erscheinung von ihm den Namen der *Gewebespannung*.

Ueber die eigentliche *Ursache* der Dimensionsänderungen isolirter Gewebe hat sich **Hofmeister** nicht näher ausgesprochen; er schreibt das Grösser- oder Kleinerwerden der Gewebe beim Isoliren einem „verschiedenen Ausdehnungsstreben" derselben zu. Dagegen wies er die für die allgemeine Spannungslehre höchst wichtige Thatsache nach *), dass die Dimensionsänderungen der Gewebe hauptsächlich durch die Membran, nicht etwa durch endosmotische Spannung des Zellinhalts bewirkt werden, indem er zeigte, dass Gewebe mit geöffneten Zellluminen eine fast ebenso energische Ausdehnung oder Zusammenziehung machen, als solche, bei denen die Zellinhalte geschont sind.

Der einmal vorhandene Spannungszustand kann, wie **Hofmeister** weiter nachwies, unter verschiedenen Umständen durch äussere Kräfte eine Aenderung erleiden, welche ihrerseits die Ursache wich-

*) a. a. O. S. 194—195. — Ueber die durch Schwerkraft bewirkten Richtungen von Pflanzentheilen. Ber. d. kgl. sächs. Ges. d. Wiss. 1860. S. 180.

tiger Richtungsänderungen und Bewegungserscheinungen an den Pflanzentheilen werden. Als solche Spannung ändernde Kräfte wies er nach, den verschiedenen *Wassergehalt* der Gewebe und als Folge desselben Bewegung an den Blattorganen *), die *Wärme* mit ihrem Einfluss auf das Oeffnen der Blüthen **); insbesondere aber *Schwerkraft* und *mechanische Erschütterungen*. Er fand die merkwürdige Thatsache, dass heftig geschüttelte Sprosse sich krümmen, und als Ursache dieser Krümmung eine einseitig stärkere Erschlaffung der Rindengewebe („passiven Schichten") des Sprosses, wodurch es dem Marke („dem Schwellkörper") möglich wird, auf der betreffenden Seite seinem stärkern Ausdehnungsstreben mehr zu folgen, und so eine Krümmung des Organs nach der entgegengesetzten Seite zu bewirken. Ausgehend von dieser Erscheinung, trug er dieselbe Erklärung auch auf die Krümmungen über, welche die Schwerkraft an nicht lothrecht gestellten Sprossen, oder das Licht an ungleich beleuchteten hervorbringt ***).

Diese wichtigen Sätze, welche der geniale Gründer der Spannungslehre in seinen Arbeiten über Erschütterungserscheinungen, Schwerkraftskrümmungen, Reizbewegungen und den Saftfluss der Pflanzen †) je nach Bedürfniss geschaffen hat, wurden *vielfach erweitert und anders gefasst* zum ersten Male zu einem selbstständigen Bilde der Spannungslehre verschmolzen in der „Experimentalphysiologie" von Sachs (S. 465—514).

Gleich Eingangs treten uns hier an einigen Beispielen der *Spannungszustand* eines *Internodiums und Sprosses* in sprechenden Zahlen entgegen; es wird gezeigt, „dass die Länge der Gewebe von der Oberfläche der Internodien nach der Achse hin zunimmt"; ferner, dass in den verschiedenen auf einander folgenden Internodien eines Sprosses eine Zunahme und Abnahme der Gesammtspannung stattfindet (S. 468—471).

Was aber der ganzen Abhandlung ihre durchsichtige Klarheit verleiht, ist, dass *die eigentliche Ursache der Gewebespannung in dem ungleichen Wachsthum der verschiedenen, mit einander verbundenen Gewebe erkannt wird*. Damit wurde einmal die gesammte Gewebespannung, die, solange man sie auf ein „verschiedenes Ausdehnungsstreben der Gewebe" zurückbezog, in ihren Ursachen dunkel und unbegreiflich war, *eine einfache Function der bekanntesten Eigenschaft aller Gewebe, des Wachsthums* (S. 466 f., 509 f.).

Andererseits mussten aber auch alle *dauernden* Spannungsänderungen als *Aenderungen im Wachsthum der Gewebe* aufgefasst werden. *Die Licht- und Schwerkraftskrümmungen* konnten nicht mehr als durch Aenderungen der Elasticität der Gewebe hervorgebracht angesehen werden, sie mussten *Wachsthumserscheinungen* werden, und wurden von Sachs mit Bestimmtheit als solche nachgewiesen, indem er zeigte, dass die Gewebe der Unter- (Schatten-) Seite bei solchen Sprossen „factisch länger sind, als die der Oberseite" (S. 509), und zugleich die Möglichkeit eines solch' ungleichen Wachsthums auf die einfachste Weise erklärte.

Von diesen *dauernden* Spannungsänderungen, welche durch das Wachsthum hervorgerufen werden, wurden überall gesondert gehalten die *vorübergehenden* Spannungsänderungen, wie sie die *äusseren Agentien* des Lichts, der Wärme, des Wassers u. s. w. bewirken. Der Antheil der letzteren, insbesondere des Wassers, an den *periodischen* Spannungsänderungen wurde S. 479 ff. mit Evidenz nachgewiesen.

Was aber noch wichtiger ist, es wurde hier, wie bereits früher *), gezeigt, dass Spannungsänderungen überhaupt nur innerhalb gewisser Licht-, Temperatur- u. s. w. Grade vorkommen, und dass über diese hinaus der bewegliche Zustand der Spannung aufhört: *Die allgemeinen physikalischen Kräfte wurden nicht allein als Factoren der Spannungsänderungen, sondern auch als Existenzbedingungen derselben* im Allgemeinen *nachgewiesen*. —

Professor Sachs ist es endlich auch, dem die vorliegende eingehendere Bearbeitung dieses jugendlichen und viel versprechenden Thema's der Physiologie ihre Entstehung verdankt; unter seiner Leitung und nach seinem freundlichen Rathe ist ein guter Theil der Arbeit (die Spannungserscheinungen am Spross und ihre Periodicität) entstanden; die übrigen Abschnitte sind, vielfach nach den bei ihm erhaltenen Anregungen, selbstständig ausgeführt worden. —

Die ganze folgende Untersuchung ist nur mit Hülfe des oben angeführten, vielfach nach Bedürf-

*) Flora 1862. S. 497 ff.

**) a. a. O. S. 516 ff.

***) Ueber die durch Schwerkraft bewirkten Richtungen u. s. w. S. 186.

†) Ueber Spannung, Ausflussmenge und Ausflussgeschwindigkeit von Säften lebender Pflanzen, Flora 1862. S. 97 ff.

*) Ueber die vorübergehenden Starrezustände periodisch beweglicher und reizbarer Pflanzenorgane. Flora 1863. S. 449 ff.

niss modificirten, **Hofmeister**'schen Grundversuchs gemacht; mit dieser Methode, in welcher überall die *Gewebe*, wie sie sich der makroskopischen Betrachtung darbieten, als Operationseinheiten benutzt sind, sind von vornherein alle Fragen über die molecularen Vorgänge bei den Spannungszuständen, Spannungsänderungen u. s. w. ausgeschlossen. Eine Untersuchungsmethode, welche aus der Dimensionsänderung ganzer Gewebe beim Isoliren auf ihren Spannungszustand schliesst, kann ihrer Natur nach nur über folgende Dinge Aufschluss geben:

1. Ueber die *Art der Spannung*. Ist in einem Organe überhaupt Spannung vorhanden, so nehmen die Gewebe desselben beim Isoliren andere Dimensionen an, sie werden nach bestimmten Richtungen *) *grösser* oder *kleiner*. Ein Gewebe, das beim Isoliren kleiner wird, sich *verkürzt*, ist im verbundenen Zustande *gedehnt*, *passiv*, *negativ gespannt*; ein Gewebe, das grösser wird und sich *verlängert*, ist im Verbande *comprimirt*, *activ*, *positiv gespannt*.

2. Ueber die *Grösse der Spannung*. Die Spannungsintensität eines Gewebes ist offenbar proportional der Grösse der Dimensionsänderungen desselben beim Isoliren. Ein Gewebe ist um so stärker positiv oder negativ gespannt, je mehr es sich im Momente der Befreiung verlängert oder verkürzt. Die *Spannungsintensität eines Gewebes wird durch die Grösse der Dimensionsänderungen desselben gemessen*.

3. Ueber die *Richtung der Spannung*. Bisher wurde die Spannung fast ausschliesslich an *Sprossen* gemessen, und da in diesen die Gewebe fast nur in der *Längsrichtung*, d. h. der Internodialachse parallel gespannt sind, so konnte man am Stamme nicht wohl zur Kenntniss einer andern Spannungsrichtung gelangen **). Diese *Längsspannung*, so ausschliesslich sie auch *Sprossen* zukommt, und welch' bedeutende Rolle sie für das Leben derselben auch spielt, ist doch nur der geringste Theil der Spannung der Achsenorgane. Mit dem Aufhören des Längenwachsthums der Sprosse schwindet nämlich dieselbe für immer aus dem Leben der Pflanze und an deren Stelle tritt an Zweig, Ast und Stamm, mit dem Beginn des *Dickenwachsthums*, eine Spannung der Gewebe in der Peripherie, die *Querspannung*. Die Gewebe, die bei der Längsspannung im Spross für einander zu kurz oder lang waren, werden mit der Querspannung für einander *im Umfang zu eng oder weit*. Der Umfang der Epidermis z. B. wird zu eng für die Rinde; der des Holzes zu weit für die Rinde u. s. w.

Diese drei Fragen nach der *Art*, *Grösse* und *Richtung* der Spannung durch Stamm und Stengel und alle Theile derselben zu verfolgen, ist unsere erste Aufgabe. Da, wie oben erwähnt, in der *Längs- und Querspannung* sich ein Gegensatz der Art geltend macht, dass beide einander fast ausschliessen, indem sich aus der Längsspannung des Sprosses die Querspannung des Stammes entwickelt, so können wir am bequemsten beide gesondert betrachten, jedesmal mit Berücksichtigung der Spannungsart und Intensität.

Als zweite Aufgabe tritt an uns heran, die *Ursachen* der Spannung zu finden, d. h. die Gründe, warum die Gewebe isolirt andere Dimensionen haben, als im natürlichen Verbande.

Die Dimensionsänderung beim Isoliren geschieht, wie bereits **Sachs** erwähnt (Exp. Phys. S. 468), *momentan*, im Augenblick der Befreiung; und sie ist, wie man sich leicht überzeugen kann, permanent. Man kann ein isolirtes Gewebe, das man auf Holzkrücken über feuchtem Sand unter einer Glocke vor Wasseraufnahme und -Abnahme bewahrt, Stunden und Tage lang, die im Momente der Isolirung angenommene Grösse beibehalten sehen. Eine solche Gestaltänderung ist nur dann begreiflich, wenn man annimmt, dass die beim Isoliren erhaltene Form die eigentliche, dem Gewebe vermöge des Wachsthums seiner Zellen zukommende Gestalt ist, und dass die Form, welche es (und seine Zellen *)) im natürlichen Verband hat, nur eine durch äussere (nicht in ihm liegende) Kräfte, den Zug oder Druck der Umgebung bewirkte künstliche ist.

Man muss also annehmen, dass die mit einander verbundenen Gewebe eines gespannten Pflanzentheiles eine verschiedene Wachsthumsintensität besitzen, dass z. B. im Spross die Epidermis weniger in die Länge wächst als das Mark; dass im Stamm das Rindenparenchym träger im Umfange zunimmt als das Holz u. s. w. Die oben erwähnte

*) Die wichtige Frage, ob mit einer Verkürzung oder Verlängerung in der *einen* Richtung eine entgegengesetzte Dimensionsänderung in den übrigen Richtungen erfolge, ist hier nirgends zu entscheiden versucht worden, weil die etwaigen Dimensionsänderungen in den anderen Richtungen jedenfalls so geringe sind, dass sie ausserhalb die Grenzen unserer Messungsmethode fallen.

**) Die Andeutung einer andern Spannungsrichtung giebt Sachs, Exp. Phys. S. 471.

*) Man hat bisher allgemein die Gestalten der Zellen u. s. w. im *isolirten* Zustande als ihre *wirklichen* angenommen und beschrieben; dass dies nicht die Gestalt derselben im Verbande ist, geht aus den Untersuchungen über die Gewebespannung hervor.

Wahrnehmung, dass die Wachsthums- und Spannungsrichtungen im Stamme gleichsinnig laufen, hätte auf diesen Gedanken leiten müssen, selbst wenn nicht bereits von **Sachs** die Spannung der Gewebe als eine Folge ihres ungleichen Wachsthums angedeutet worden wäre (Exp. Phys. S. 466). Die Richtigkeit dieses Satzes wird durch directe Zellmessungen an den verschiedenen Geweben während der Aenderung der Spannungsintensität, im Spross z. B., unmittelbar gefunden. *Die Gewebespannung ist in der That eine Folge des ungleichen Wachsthums der Gewebe (und ihrer Zellen)*; die Spannung entsteht, wenn die Gewebe eines Organs ungleich gross angelegt oder ausgebildet werden; sie ändert sich mit dem Wachsthum der Organe, wächst, wo sich mit dem Wachsthum die Ungleichheit der Gewebe vergrössert, nimmt ab und verschwindet, wenn in wachsenden Theilen die ursprüngliche ungleiche Grösse der Gewebe allmählich abnimmt oder sich ausgleicht. Wo dagegen die Gewebe in ihrer ursprünglichen Ungleichheit verharren, ist auch die Spannung und ihre Intensität permanent.

Aber, mag die *Spannungsintensität* durch das Wachsthum der Organe langsam vor- und rückschreiten oder stehen bleiben, *in Ruhe befindet sich dieselbe nie*. Die allgemeinen Kräfte der Erde, Licht, Wärme, Wasser, Schwere u. s. w. erzeugen — und der Nachweis davon ist unsere weitere Aufgabe — fortwährend durch den ganzen Pflanzenkörper, so lange er lebt, einen *raschen*, ausserordentlich mannichfaltigen *Wechsel* der Spannungsintensität, welcher da, wo die Kräfte rhythmisch wiederkehren, zu *regelmässigen Oscillationen der Intensität*, zu einer *Periodicität* derselben führt. Das täglich wiederkehrende Licht erzeugt eine tägliche Periode, die jährliche Wärmeänderung eine jährliche Periode der Intensität. — Ganz unabhängig von diesen besitzt die Pflanze eine, bis jetzt unerklärliche, stetig auf- und abschwankende spontane Aenderung der Intensität, die darauf hinweist, dass hier, wie bei den beweglichen Blättern, „der Wechsel von Licht und Finsterniss nicht die Ursache der Periodicität ist, obgleich er das Zeitmaass derselben bestimmt" (**Sachs**, Starrezustände a. a. O. S. 467); auch hier ist die Wirkung des Lichts und der Wärme nur eine „inducirende", aber *für die Dauer* unentbehrliche, eine Existenzbedingung des beweglichen Zustandes der Spannung; die Ueberschreitung gewisser Maasse dieser Kräfte führt *Erstarrung* der Spannung herbei, in den Stämmen unserer Wald- und Obstbäume so gut, als in den Blattkissen der Mimose.

Der kundige Leser wird aus diesen gedrängten Inhaltsangaben bereits ersehen, dass durch die folgenden Untersuchungen die bisherigen Erfahrungen über den Spannungszustand und seine periodische Aenderung an den beweglichen Blättern u. s. w. einfache Theil- und Folgesätze aus der allgemeinen Spannungslehre des Stammes werden.

Ist schon von dieser Seite die Gewebespannung des Stammes von hohem Interesse, so ist sie es noch vielmehr für die Ernährungsphysiologie. Durch das einfache Mittel, die verschiedenen Gewebe eines Organs verschieden gross zu gestalten, macht sich die Pflanze Kräfte frei, die einen bedeutenden Druck*) zu äussern vermögen, und die ohne Zweifel fähig sind, die Translocation der Stoffe im Grossen auszuführen. Die Gesetze über die Vertheilung der Querspannung an Stengel und Stamm werfen ein neues Licht **) auf die Wanderung und Vertheilung der assimilirten Stoffe; sie machen verständlich, warum die Stoffe im Grossen und Ganzen bald nach dieser, bald nach jener Richtung strömen (**Sachs**, Exp. Phys. S. 376 ff.); warum z. B. im Frühling die Reservestoffe in den jungen Spross steigen, und im Sommer und Herbst aus dem erwachsenen zurückfliessen u. s. w. — sie beweisen, wenn irgend Etwas, die wunderbare Einfachheit der Mittel, mit denen in der Pflanze die complicirtesten Leistungen ausgeübt werden.

I. Die Längsspannung.

Wenn wir die neu angelegten, mit einer unbegrenzt thätigen Endknospe versehenen Stengel- oder Stammtheile, *so lange sie in Streckung begriffen sind*, *Sprosse* nennen, können wir kurz sagen: die Längsspannung ist nur den Sprossen eigen. Von der ersten Entwickelung des Internodiums in der Knospe an sind die Gewebe desselben von ungleicher Länge, füglich längsgespannt, und bleiben es, so lange das Längenwachsthum des Internodiums dauert; mit dem Längenwachsthum desselben hört auch seine Längsspannung auf.

Trennt man also in einem beliebigen, noch im Wachsthum begriffenen Internodium die einzelnen Gewebe desselben streifenweise von einander, so nehmen dieselben ungleiche Länge an. Um diese relative Länge der verschiedenen Gewebe bequem und reinlich zu messen, bediene ich mich der von **Sachs** beschriebenen Methode (Phys. S. 468). Auf dickem, durch Feuchtwerden sich nicht krümmendem Carton zieht man sich feine Linien, und fixirt

*) Ein Beispiel für die Kraft der *Längsspannung* findet sich bereits bei **Hofmeister**, Flora 1862. S. 151.

) Ueber die Bedeutung der Gewebespannung in dieser Hinsicht vgl. **Sachs, Flora 1863. S. 67 f.; Exp. Phys. S. 393 f.

auf einer solchen die Länge eines geradgewachsenen, unverletzten, ganzen Internodiums oder Stückes desselben, dessen beide Enden senkrecht gegen die Achse zugeschnitten sind, nachdem es genau aufgelegt ist, durch zwei Puncte mit einem sehr harten Bleistift. Hierauf zieht man Streifen der einzelnen Internodialgewebe vollständig und ohne Continuitätstrennung ab, legt dieselben mit Vermeidung einer Dehnung in der angegebenen Weise auf den Carton, und markirt so die Grösse der Reihe nach von Epidermis, Rinde und Holz. Vom Marke entfernt man vor dem Messen durch 4 Längsschnitte alles umgebende Holz. Mit dem Abziehen der Epidermis erhält man in allen Fällen gleichzeitig das Collenchym; mitunter lässt sich Epidermis und Rinde überhaupt nicht von einander trennen; in anderen Fällen ist die Rinde so dick, dass man sie in eine äussere und innere Schicht spalten und auf diese Weise die Länge der beiden Schichten messen kann; häufig ist dies beim Marke der Fall. — Die auf diese Weise fixirte Grösse der Gewebe und ihrer Schichten lässt sich nun mit einem Millimeter-Maassstab genau messen.

Durch eine solche Untersuchung (s. Beilage, Tab. I.) überzeugt man sich von der Richtigkeit des schon von Sachs (Phys. S. 469) ausgesprochenen, *für alle Internodien gültigen Satzes, dass die einzelnen Gewebe von Aussen nach Innen (von Epidermis zum Mark) an Länge continuirlich zunehmen.* Die Rinde ist länger als die Epidermis, das Holz länger als die Rinde, endlich das Mark länger als das Holz. In jedem dieser Gewebe selbst sind die einzelnen Schichten wiederum continuirlich von Aussen nach Innen länger; das beweist einerseits, wie bereits Sachs erwähnt (a. a. O.), die energische Concavkrümmung der isolirten Gewebe nach Aussen, andererseits aber directe Messung an den einzelnen Schichten eines dickeren Gewebes (Tab. I.).

Die Natur der einzelnen Gewebe ist beim Zustandekommen der ungleichen Grösse derselben gewissermassen gleichgültig; denn die gleichartig gebauten Pilzstrünke (*Coprinus comatus*, *Amanita*, *Hydnum*) besitzen, gerade wie die Stämme der Dicotyledonen, die aus differenzirten Geweben bestehen, von Aussen nach Innen an Grösse zunehmende Gewebsschichten.

Man kann sich daher jedes wachsende Internodium, gleichgültig aus welchen Geweben es besteht, als aus zahlreichen zelligen Hohlcylindern zusammengesetzt denken, von denen jeder weiter nach Innen gelegene länger ist als sein Nachbar nach Aussen, so dass die Epidermis den kleinsten, das achsile Mark den grössten darstellt, und die zwischen liegenden durch ganz allmähliches Ansteigen die Epidermis- und Markgrösse verbinden.

Diese verschieden grossen Gewebe sind im natürlichen Zustande zu einer einzigen Grösse, der des ganzen Internodiums, verbunden, und man sollte meinen, es resultire aus der stetig von Aussen nach Innen zunehmenden Grösse der Gewebe eine stetig von Aussen nach Innen zunehmende Spannung derselben. Dies ist nicht der Fall. Denn der Grad der Spannung eines Gewebes wird nicht durch die relative Grösse eines Gewebes gegen das andere, sondern durch die Grösse desselben im Vergleich zur Grösse des unverletzten Internodiums gemessen; und wir müssen deshalb, um die *Spannungsintensität der Gewebe* zu finden, die Grösse derselben mit der Grösse des unverletzten Stücks vergleichen. Man findet dann, dass die Spannungsintensität des einzelnen Gewebes in den verschiedenen Internodien durchaus nicht die gleiche ist. Immer aber giebt es für jedes Internodium ein Gewebe oder eine Gewebeschicht, die ungespannt ist, d. h. *die* Grösse besitzt, welche das unverletzte Internodium hat, und von diesem Gewebe aus sind gewöhnlich die nach Innen liegenden successive grösser als das Ganze, also im Verbande positiv gespannt (comprimirt), die nach Aussen gelegenen successive kleiner, also im Verbande negativ gespannt (gedehnt).

Die Lage dieses spannungslosen Gewebes und somit der Gang der Spannung im Internodium hängt mit dem Alter eines Internodiums direct zusammen, wie die Untersuchung verschiedenaltriger Internodien oder Internodialtheile ergiebt. Man kann diese Untersuchung am bequemsten so machen, dass man die auf einander folgenden Internodien eines Sprosses von oben nach unten untersucht; diese stellen *ein* Internodium in den verschiedensten Entwickelungsstadien vor. Man findet dann in dem *jüngsten* Internodium das *achsile Gewebe* (Mark) *ungespannt*; es behält beim Isoliren die Grösse des ganzen Internodiums bei; die von ihm nach Aussen liegenden Gewebe, Holz, Rinde und Epidermis sind kürzer, also passiv gespannt, gedehnt. In den weiter abwärts liegenden Internodien wird das Holz ungespannt, die nach Aussen liegende Epidermis und Rinde sind passiv, das Mark activ gespannt. Später tritt die Rinde in Spannungslosigkeit, die Epidermis hat allein negative, Holz und Mark oder Mark allein positive Spannung, während das Holz spannungslos bleibt. Endlich in den ältesten Internodien ist die Epidermis ungespannt und die nach Innen gelegenen Gewebe ebenfalls spannungslos wie Holz und Rinde, oder positiv gespannt (das Mark). Vergl. Tab. I. — Der Gang der Spannungs-

intensität der Gewebe eines Internodiums ist also mit dem Alter verschieden und im Ganzen so, dass in der *Jugend* des Internodiums nur eine *vom spannungslosen Mark nach Aussen successive sich steigernde negative Spannung* existirt; mit dem *Alter* des Internodiums *rückt das spannungslose Gewebe stetig weiter nach Aussen* durch Holz und Rinde bis in die Epidermis, *wobei die nach der Achse zu gelegenen Gewebe successive stärker positiv, die gegen die Peripherie gelegenen stärker negativ gespannt sind; am Schlusse*, wo die Epidermis selbst das spannungslose Gewebe geworden ist, existirt *nur noch eine positive Spannung*, gewöhnlich aber nur im Mark.

Die *Spannungsgeschichte der einzelnen Gewebe* während ihres Lebens im Spross ist demnach eine ganz verschiedene. Das peripherische Gewebe (die Epidermis) beginnt sein Leben mit dem Zustande der höchsten passiven Spannung (Dehnung), und nähert sich mit dem Alter schrittweise dem spannungslosen Zustande. Das achsile Gewebe des Markes beginnt mit Spannungslosigkeit, steigt zu einem Höhepunct der positiven Spannung (Compression) und fällt von diesem in Spannungslosigkeit zurück. Die zwischen liegenden Gewebe der Rinde und des Holzes beginnen passiv gespannt, werden spannungslos und darauf mitunter positiv, doch nicht immer; letztere können also beide Spannungsarten erhalten, während die Epidermis nur negative, das Mark nur positive Spannung annimmt. — Wenn ich hier die Gewebe spannungslos nenne, so ist das nur auf die Längsspannung zu beziehen. Die Untersuchungen über die Querspannung werden zeigen, dass mit dem Verschwinden der Längsspannung der Gewebe die Querspannung derselben eingeleitet wird; dass also von einer absoluten Spannungslosigkeit derselben beim Schwinden der Längsspannung nicht die Rede sein kann. —

Von der Spannungsintensität der Internodialgewebe ist verschieden *die Spannungsintensität des Internodiums*. Ich verstehe darunter die Grössendifferenz, welche zwischen dem grössten und kleinsten Gewebe eines Internodiums herrscht. Da die Epidermis stets das kürzeste, das Mark das längste Gewebe ist, so findet man die Spannung eines Internodiums einfach, wenn man die Grösse der isolirten Epidermis von der Grösse des isolirten Markes subtrahirt. Auch die Spannungsintensität des Internodiums ist *veränderlich mit dem Alter*; und wir schlagen zur Erforschung ihrer verschiedenen Grösse den oben benutzten Weg ein, die auf einander folgenden Internodien eines unbegrenzten Sprosses zu analysiren. Dadurch erhalten wir zugleich den *Gang der Spannungsintensität im Spross*.

Die Ermittlung der Spannungsgrösse des Internodiums und ihres Laufes im Spross hat, wie wir sehen werden, insofern Interesse, als einmal von der absoluten Spannungsintensität eines Internodiums die Fähigkeit desselben abhängt, bei einseitigen Licht- oder Schwerkraftseinwirkungen sich zu krümmen, andererseits aber der Ort dieser Krümmung durch das Internodium der höchsten Spannung bestimmt wird, wodurch die Kenntniss der Lage des Spannungsmaximums im Spross werthvoll wird.

Um die ermittelten Spannungsintensitäten der verschiedenen Internodien eines Sprosses mit einander vergleichen zu können, muss denselben eine gemeinschaftliche Grösse zu Grunde gelegt werden. Man muss daher entweder aus den verschiedenen Internodien immer gleiche Stücke herausschneiden, was seine Schwierigkeit hat, oder aber die Spannungsintensitäten, die aus ungleichen Grössen gefunden wurden, auf eine einzige berechnen. Der letztere Weg ist hier nach dem Vorgange von Sachs eingeschlagen. Es wurden die gefundenen Zahlen der Epidermis und des Markes procentisch (für die Internodialgrösse = 100) berechnet, indem mit der jeweiligen Grösse des ganzen Internodiums in die Grösse der Epidermis und des Markes dividirt wurde. Die so gefundenen Zahlen sind vergleichbar. Auf diese Weise giebt Tabelle II. das bereits von Sachs an *Nicotiana* und *Sambucus* angedeutete *Gesetz des Intensitätenganges im Spross: In den aus der Knospe hervortretenden Internodien beginnt die Spannungsintensität mit einer gewissen Stärke, wächst in den mittleren zu einem Maximum, von dem sie in den unteren allmählich auf Null herabsinkt.*

Der Antheil der verschiedenen Gewebe am Zustandekommen dieses Spannungsganges ist nach dem, was wir bereits über die Spannungsgeschichte der Gewebe wissen, in den verschiedenen Internodien ein sehr verschiedener.

In den obersten Internodien ist die ganze Spannung durch die negative Spannung der peripherischen Gewebe hervorgebracht, in allen mittleren durch die gemeinschaftliche Betheiligung der positiv gespannten achsilen und negativ gespannten peripherischen Gewebe, in den letzten endlich nur durch die positive des achsilen Gewebes.

Diese sämmtlichen Erscheinungen der Längsspannung, die ungleiche Grösse der Gewebe unter sich, die Aenderung dieser Grösse mit dem Alter und die daraus resultirende Verschiedenheit der Spannung in den Internodien des Sprosses *erklären*

sich ganz befriedigend aus *der Entwicklungsweise der Gewebe in der Knospe* und den bei der Streckung der Internodien *am Licht hervortretenden Wachsthumseigenthümlichkeiten derselben.* Zur Lösung unserer Aufgabe ist nicht nothwendig, alle einzelnen Gewebe auf ihre Eigenthümlichkeiten zu studiren, es genügt vollständig, wenn wir die Epidermis und das Mark, als die beiden Hauptrepräsentanten achsiler und peripherischer Gewebe, näher untersuchen; aus den Eigenthümlichkeiten dieser Gewebe erklären sich die Spannungserscheinungen vollständig.

Was zunächst die Entwicklung der Gewebe in der Knospe betrifft, so können die verschiedenen Gewebe eines Internodiums *nach der ganzen Oekonomie der Stengelknospe in derselben nicht auf einmal entstehen*; peripherische und achsile Gewebe (Rinde und Epidermis einer-, Mark und Holz andererseits) entstehen in der Knospe nothwendig ungleichzeitig und ungleich gross. Ganz einfach aus folgendem Grunde:

Während die achsilen Zellen des Vegetationskegels unmittelbar unter der Spitze sofort zur Bildung von Mark und gleich darauf von Holz (Cambium) verwendet werden können, werden aus den peripherischen Zellen desselben in erster Linie Blattanlagen, und später zwischen den letzteren eine Rinde und Epidermis des Internodiums gebildet. Durch diese ausschliessliche Verwendung der Peripherie des Vegetationskegels für die Bildung von Blättern im Anfange der Gewebeabscheidung im Innern müssen die achsilen Gewebe *früher*, und da sie den Längsraum, welchen die peripherischen Gewebe mit den Blattanlagen in der Knospe zu theilen haben, allein einnehmen, offenbar auch *grösser* entstehen, als die letzteren. Je zahlreicher die Blätter dicht über einander am Vegetationskegel mit Vernachlässigung der peripherischen Gewebe angelegt werden, desto später und kleiner müssen offenbar die peripherischen Gewebe den achsilen gegenüber werden — ein Umstand, den wir später bei den Folgen der Spannungsintensität näher in's Auge zu fassen haben.

So ist also der erste Grund der verschiedenen Grösse der Internodialgewebe in der durch die ganze Knospeneinrichtung bedingten Entwicklungsweise derselben gelegen. Isolirt man also an einem eben ans Licht tretenden Internodium die einzelnen Gewebe (Epidermis und Mark), so nehmen dieselben ihre eigentliche, nach der Anlage ihnen zukommende Länge an: die Epidermis wird kürzer, das Mark länger.

Dass nun auch fernerhin die auf diese Weise nothwendig hervorgerufene geringere Länge der peripherischen Gewebe den achsilen gegenüber sich vorerst nicht ausgleicht, sondern vergrössert, dafür liegt der Grund — zugleich der zweite Hauptgrund der Längsspannung — *in den Wachsthumseigenthümlichkeiten der Zellen dieser Gewebe.*

Sobald nämlich die Internodien aus der Knospe ans Licht treten, hört die *Zellbildung* in den Geweben im Ganzen auf, und die nun erfolgende collossale Streckung der Internodien am Licht wird nur durch Streckung der vorhandenen Zellen vollzogen. Würden nun die achsilen und peripherischen Gewebe ihre Zellen gleichmässig streken, so müsste der anfänglich herrschende Grössenunterschied zwischen denselben stationär bleiben; da aber, wie wir gefunden haben, die Längendifferenz derselben sich vermehrt, so muss nothwendig eine ungleiche Streckung der Zellen der beiderlei Gewebe vorhanden sein. — Dies ist in der That der Fall. Denn wenn man die Grösse der Epidermis- und Markzellen der successive auf einander folgenden Internodien eines Sprosses mit einander vergleicht (Tab. III.), so findet man, dass die Markzellen den Epidermiszellen fortwährend an Grösse voraneilen, stetig mehr wachsen als diese, so dass sich der Streckungsgrösse der Zellen proportional*) die Längendifferenz zwischen den beiderlei Zellen und hiermit selbstverständlich zwischen beiden Geweben fortwährend vergrössert, und die Spannungsintensität wächst. So ist also die fortwährende Steigerung der Längendifferenz zwischen äusseren und inneren Geweben oder, was dasselbe ist, *die fortwährende Steigerung der Spannungsintensität eine Folge des ungleichen Längenwachsthums der Zellen dieser Gewebe.*

Auf der andern Seite lässt sich nachweisen, dass die Abnahme und das Verschwinden der Längendifferenz der Gewebe achsiler und peripherischer Gewebe, und damit auch *Abnahme und Verschwinden der Längsspannung* nach Erreichung des Spannungsmaximums in den mittleren Internodien die *Folge einer weiteren Wachsthumseigenthümlichkeit der betreffenden Gewebe* ist. Während näm-

*) Der Beweis dafür, dass die Streckungsgrösse und die Spannungsintensität der Internodien direct proportional sind, ist in Tabelle III. geführt durch Vergleichung der Streckungsgrösse eines Internodiums während einer Zeiteinheit und der dabei erlangten Intensität der Spannung. — Für die eben vorgetragenen Sätze von der Entwicklung der Gewebe in der Knospe und der Streckung am Licht ist es nicht nothwendig, Beispiele oder Beweise anzuführen — *es scheinen allgemeine Gesetze* wenigstens für unsere gewöhnlichen holz- und krautartigen Pflanzen zu sein, von deren Richtigkeit man sich an jedem Knospenlängsschnitt derselben überzeugen kann; vergl. jedoch Unger, Bot. Zeitg. 1844. S. 489 ff. und Harting, Bot. Zeitg. 1847. S. 450 ff.

lich die Zellen der *Epidermis und Rinde* so sehr hinter den Markzellen an Länge zurückbleiben, gehen dieselben ein *auffallend starkes und frühes Dickenwachsthum* der Zellwände ein; ganz im Gegensatz zu den *Markzellen*, welche während ihrer ausserordentlichen Streckung ganz *dünnwandig* bleiben. Im Zusammenhang mit dieser, wahrscheinlich auch andern Eigenthümlichkeiten wächst die *Elastizität* der peripherischen Gewebe sehr stark, d. h. sie setzen einer auf sie wirkenden Dehnung fortwährend einen stärkern Widerstand entgegen. — Man kann sich auf sehr einfache Weise davon überzeugen, dass mit dem Alter der peripherischen Gewebe ihre Elastizität, d. h. ihr Streben ihre Grösse beizubehalten, wächst (und ihre Dehnbarkeit abnimmt): wenn man die abgezogene Epidermis oder Rinde durch Anhängen von Gewichten zu der Länge, welche sie im verbundenen Zustande hatte, wieder zu dehnen sucht, so wird die anzuwendende Gewichtsmenge um so grösser, je älter das Gewebe ist — der directe Beweis für die Zunahme der Elastizität mit dem Alter. Vergl. Tab. III.

Diese zunehmende Elastizität der peripherischen Gewebe erklärt den Rest der Spannungserscheinungen.

In den ganz jungen Internodien ist die Elastizität der peripherischen Gewebe ausserordentlich gering; sie lassen sich leicht dehnen und geben dem Zuge des grösseren Mark widerstandslos nach. Daher finden wir die Spannung in den jüngsten Internodien von der angegebenen Art: das Mark ist ungespannt und hat die dehnsamen peripherischen Gewebe zu seiner eigenen Grösse gedehnt.

In dem Maasse, als mit dem Alter der Gewebe die Elastizität in den peripherischen wächst, setzen dieselben dem Zuge des sich stets mehr verlängernden Markes einen immer grösseren Widerstand entgegen: die Dehnung der peripherischen Gewebe nimmt daher successive ab, und eine fortwährend stärkere Compression des Markes ist die nothwendige Folge. Mag aber die Elastizität der Epidermis noch so hoch steigen, die Spannungsintensität — da sie durch die relative Grösse der Gewebe gemessen wird — wächst dabei so lange, als das Mark die Epidermis an Länge fortwährend mehr übertrifft, und erreicht dann ihr Maximum, wenn das Mark der Epidermis gegenüber seine grösste Länge hat. Offenbar müsste auf diesem Maximum die Intensität stehen bleiben, wenn nicht die Gewebegrösse sich änderte. Die Elastizität der peripherischen Gewebe ist das Mittel, die Markgrösse von nun an zu verkleinern und das Mark endlich zur Grösse der Epidermis zusammen zu ziehen.

Diese Verkleinerung des Markes zur Grösse der Epidermis geschieht auf eine höchst merkwürdige Weise. Sie wird nämlich dadurch hervorgebracht, dass die dünnwandigen Zellen des Markes durch *den stetigen Druck der hochelastischen peripherischen Gewebe gezwungen werden, ihre ursprüngliche Form aufzugeben, kürzer und dafür breiter zu werden.*

Dass dem wirklich so ist, kann man durch vergleichende Messungen der Länge und Breite der Epidermis- und Markzellen in den verschiedenen Internodien eines Sprosses beweisen. Anfänglich nimmt, wie wir bereits gesehen haben, die Länge der Markzellen den Epidermiszellen gegenüber fortwährend zu (Tab. III.), die Grössendifferenz zwischen beiden vermehrt sich fortwährend und erreicht endlich ein Maximum (die Spannung steigt und erreicht ihr Maximum). Setzt man nun aber die Vergleichung der Zellgrössen über das Spannungsmaximum hinaus fort, so findet man auf einmal das Grössenverhältniss wieder abnehmen, und zwar dadurch, dass die Markzellen factisch kleiner werden, als sie vorher waren. Vergleicht man dazu das Breitenwachsthum der Markzellen, so findet man die vorher länger als breiteren Zellen nun querbreiter (Tabelle VI. 2.). Es kann also über die Deutung des Vorganges kein Zweifel sein: *Die Markzellen geben, durch den fortwährenden Druck der peripherischen Gewebe gezwungen, ihre ursprüngliche grössere Länge auf, und wachsen aus der Länge in die Breite; ihre Höhe setzt sich in Breite um.* Diese Compression und Umformung der Markzellen führt natürlich zu einer Abnahme der Marklänge selbst, und hiermit zu einer Abnahme der Spannung und schliesslich zu einem Verschwinden derselben, wenn die Markzellen genugsam niedergedrückt und dadurch das Mark die Epidermislänge erreicht hat.

Diese eigenthümliche Art und Weise, die *Längsspannung* der Internodien *schwinden* zu machen, führt gleichzeitig dazu, die *Querspannung einzuleiten.* Dieselbe Kraft (die Elastizität der peripherischen Gewebe), welche das Abnehmen und Schwinden der Längsspannung der Gewebe durch eine Verkürzung der Markzellen mit *einer Verbreiterung* derselben herstellt, ist eben dadurch die Ursache, dass die Zellen der innern Gewebe für den Umfang der äussern zu gross werden, und ruft hiermit die *Querspannung* in's Leben. *So setzt sich also die Längsspannung in Querspannung um.*

(*Fortsetzung folgt.*)

Hierzu: Kraus, Tabellen. Bogen I.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 15. 12. April 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Die Gewebespannung des Stammes und ihre Folgen.

Von

Dr. Gregor Kraus.

(*Fortsetzung.*)

II. Die Querspannung.

Schneidet man sich aus einem Stengel, in welchem eben die Längsspannung verschwindet, eine Querscheibe heraus, schält die Epidermis oder irgend ein Rindengewebe als vollständigen Ring ab, und legt denselben wieder in seine vorige Lage zurück, so reichen die Schnittränder nicht mehr an einander, sondern klaffen messbar weit. — *Dies ist der Grundversuch der Querspannung.*

Als Ursache dieses Klaffens ist nämlich nichts Anderes denkbar, als dass die innern Gewebe (Mark, Holz) stärker in Breite und Dicke gewachsen, als an sich der Umfang der äussern Gewebe erlaubt, die letzteren über ihr Normalmaass ausdehnen, weshalb dieselben beim Isoliren vermöge ihrer Elastizität ihren geringeren Umfang wieder annehmen und ein weites Klaffen der Schnittränder veranlassen. Wie also z. B. bei der *Längsspannung* die inneren Gewebe zu *lang* sind für die peripherischen und diese über ihre eigne *Länge dehnen*, so ist jetzt der *Umfang* der inneren Gewebe zu gross für den der äusseren, und es dehnen deshalb die erstern den Umfang der letztern *weiter*, als er wirklich ist. Wollten wir die Analogie zwischen Längs- und Querspannung noch weiter ausdehnen, so könnten wir sagen: Gerade wie bei der Längsspannung die *Länge* des Markes grösser war als die des Holzes, die des Holzes grösser als der Rinde, und der Rinde grösser als der Epidermis, so ist nun der *Umfang* des Markes grösser als der des Holzes, des Holzes grösser als der Rinde, und der Rinde grösser als der Epidermis; und wie dort eine *Compression* der innern, eine *Dehnung* der äussern Gewebe der *Länge nach* die nothwendige Folge dieser Verhältnisse war, so ist hier eine Compression und Dehnung der Gewebe *im Umfang* ebenso nothwendig.

Allein eine solch' vollständige Analogie zwischen Längs- und Querspannung herrscht nicht, oder doch nur in den allerersten Stadien der Querspannung; dazu sind die Umstände, unter denen beide auftreten, viel zu unähnlich.

Während nämlich zur Zeit der Längsspannung die *sämmtlichen* Gewebe des Sprosses noch weich und gewissermassen plastisch sind, so dass Zug und Druck derselben auf einander ungehindert nach allen Seiten wirkt und mit Nothwendigkeit *alle* Gewebe in active oder passive Mitleidenschaft gezogen werden: sind gleich vom ersten Auftreten der Querspannung her einzelne Gewebe des Internodiums fest und starr, andere saft- und leblos geworden, und von der Betheiligung an den Spannungszuständen ganz ausgeschieden, oder wenigstens für einen passiven Angriff der Spannkräfte ganz unzugänglich geworden.

Diese Bemerkung trifft in erster Linie das Centralgewebe des Internodiums, das bei der Längsspannung eine so hochwichtige Rolle spielende *Mark*. Wir haben vorhin der Niederpressung desselben durch die erstarkte Elastizität der peripherischen Gewebe einen Einfluss auf die *Entstehung* der Querspannung eingeräumt, und diesen hat es wohl auch.

Allein damit ist — für die meisten Fälle — seine Bedeutung für die Querspannung zu Ende; gerade von dieser Niederpressung an beginnt auch eine Auspressung seiner Säfte, es wird trocken und leblos, und es kann damit natürlich von einer Spannung desselben oder einer Betheiligung desselben an den Spannungsverhältnissen in keiner Weise mehr die Rede sein. Es fällt *daher das Mark*, die ersten Stadien und wenige Fälle längerer Safthaltigkeit desselben (bei Kräutern) etwa ausgenommen, *bei der Querspannung für alle Zukunft ausser Betracht.*

In zweiter Linie gehört hierher *das Holz*. Während dasselbe zur Zeit der Längsspannung eine weiche, dehnbare und compressible Masse bildet, die den Einwirkungen des die Längsspannung regierenden Markes in jeder Weise unterliegt, ist es beim Eintritt der Querspannung in den meisten Fällen ein fester, undehnbarer und incompressibler Körper mitten in den weichen, plastischen Gewebemassen des Internodiums geworden. Weder einer Dehnung, noch einer Compression fähig, scheidet so natürlich auch das Holz aus der Reihe der gespannten Gewebe aus, nicht jedoch aus der Betheiligung an der Spannung; denn wir werden sehen, dass das Holz derjenige Theil des Stengels ist, der bei der Querspannung die Dehnung der peripherischen Gewebe, gerade wie das Mark bei der Längsspannung, übernimmt.

Es bleiben somit von allen Geweben des Sprosses nur die *Rindengewebe* als spannungsfähig und gespannt übrig; diese sind es daher auch allein, welche bei der Betrachtung der Querspannung in Frage kommen, und deren durch das Holz hervorgerufene passive Dehnung (Spannung) Gegenstand der folgenden Untersuchung ist. —

Wir haben nun an den Rindengeweben zunächst die Art ihrer Spannung, die relative Spannungsintensität der einzelnen Gewebe und den daraus resultirenden Spannungsgang in der Rinde festzusetzen; dann aber die Aenderung der absoluten Spannungsintensität der Rinde mit dem Alter der Theile, oder, was dasselbe ist, den Spannungsgang der Intensität durch die verschiedenen Stengel- und Stammtheile, und dessen Ursachen.

Die Methode, der wir uns zur Lösung dieser Fragen bedienen, ist die Eingangs bereits kurz angedeutete; von der bei der Längsspannung angegebenen dadurch etwas verschiedene, dass die einzelnen abgelösten Gewebe nicht auf Carton ausgebreitet werden dürfen, indem durch das Geradbiegen der Rindenringe unnatürliche Zerrungen ihrer Zellen zu um so erheblicheren Fehlern der Maasse führen, als der Bogen, den das Gewebe bildet, grösser ist. — Will man die Querspannung irgend einer Stelle eines Stengels oder Stammes messen, so schneidet man aus dieser Stelle eine Querscheibe heraus, misst den Umfang derselben, trennt durch einen senkrechten radialen Schnitt die Continuität der peripherischen Gewebe, und schält dann der Reihe nach Epidermis, Parenchym und Bast, oder wo es die Dicke der Gewebe zulässt, auch einzelne Schichten derselben als vollständige, möglichst gleich dicke Ringe ab. Sobald ein Ring abgeschält ist, legt man denselben, ohne Dehnung, wieder in seine natürliche Lage zurück und misst nun den Abstand der Schnittflächen. *Die Weite des Abstandes, von der Grösse des Umfanges subtrahirt, giebt die Grösse der Verkürzung des Gewebes, also die Spannungsintensität desselben an.*

Isolirt und misst man auf diese Weise die Gewebe einer beliebigen *Stengelrinde*, so erhält man das *allgemeine Gesetz*, dass die verschiedenen Rindengewebe sich *sämmtlich bei der Befreiung aus dem Verbande verkürzen, also negativ gespannt, gedehnt sind, und zwar von Innen nach Aussen stetig mehr.* Das Parenchym ist kürzer als der Bast, die Epidermis kürzer als das Parenchym; dasselbe gilt von den einzelnen Schichten eines Gewebes. Es herrscht also eine von Innen nach Aussen stetig zunehmende Spannung der Gewebe: der innerste Basttheil ist spannungslos oder nahezu spannungslos, und von da wächst die Intensität bis zu ihrem Höhepunct in der Epidermis. (Tabelle IV, 1.)

Die *Stammrinde* macht insofern eine Ausnahme, als das *Periderm* (Kork, Borke) derselben weniger gespannt ist als das Parenchym; in ihr liegt das Spannungsmaximum im Parenchym, von dem nach Innen und Aussen eine Abnahme der Spannung statt hat. Im Periderm selbst scheint die Spannung von Innen nach Aussen wieder zuzunehmen. (Tabelle IV, 2.) —

Bleiben nun diese *relativen* Spannungsverhältnisse *der einzelnen Gewebe* durch die verschiedensten Alter einer Rinde in Spross, Zweig, Ast und Stamm ganz dieselben, so ändert sich dagegen die *absolute Spannungsintensität* (die Grösse der Spannungszahlen) mannichfach mit dem *Alter*. Es hat dieselbe aber zu wenig Interesse, als dass wir sie besonders durch die verschiedenen Altersstadien der Rinde verfolgen sollten, zumal da sie sich im Allgemeinen aus der *Intensität der Gesammtrinde*, die wir verfolgen müssen, erschliessen lässt.

Unter der *Gesammtrindenspannungs-Intensität* verstehen wir die Grösse der Verkürzung, welche die Rinde, wenn man sie in toto losschält, giebt; diese ist natürlich das Mittel aus dem gleichsinnigen

Verkürzungsstreben der Einzelgewebe, und es ist somit klar, dass man aus der Intensität der Gesammtrindenspannung auf die der Einzelgewebe direct schliessen kann.

Es ist nun eine wichtige Aufgabe für uns, diese Gesammtrindenspannung durch die verschiedenen Alter der Stengel- und Stammtheile zu verfolgen; festzusetzen, wie gross die Spannungsintensitat der Rinde in den oberen, mittleren und unteren Internodien eines Stengels, in Zweig, Ast und Stamm einer vieljährigen Achse ist, oder, mit andern Worten, den Intensitätengang der Rindenspannung durch Stengel und Stamm zu finden. Wir brauchen zu diesem Behufe nur von Strecke zu Strecke Rindenringe eines Stengels oder Stammes in der angegebenen Weise loszuschälen, die Verkürzung derselben zu messen und die gefundenen Zahlen durch Berechnung auf eine gemeinschaftliche Grösse (Rindenumfang stets = 100 gesetzt) vergleichbar zu machen. Die durch einen Stengel oder Stamm progressive gefundenen procentischen Verkürzungszahlen sind der Ausdruck des Ganges der Rindenspannungsintensität.

Für unsern Zweck stellt der vieljährige Stamm der Bäume ein höchst complicirtes Aggregat von fortwachsenden einjährigen Stengeln dar, dessen Spannungsverhältnisse eine viel höhere Mannichfaltigkeit darbieten als die des Stengels, und in diesen ihren einfachsten Typus haben; wir betrachten deshalb Stengel und Stamm für den Querspannungsgang gesondert, und den ersteren vor dem letzteren.

1. Der Stengel.

Etwa da, wo die Längsspannung der Internodien anfängt abzunehmen, findet man das erste messbar weite Klaffen der radialen Schnittränder eines vom Cambium abgeschälten Rindenringes; und je weiter man nun in einem Stengel von hier abwärts geht, desto weiter stehen die Schnittflächen solcher Rindenringe von einander ab, und erreichen endlich das Maximum ihres Klaffens an der Basis des Stengels, im letzten Internodium gegen die Wurzel.

Daraus ist klar, dass die Spannung der Rinde mit ihrem Alter zunimmt, und dass füglich in einem Stengel die Querspannung von oben nach unten stetig wächst und in der Basis desselben ihr Maximum erreicht. (Tabelle V.)

Was von dem Stengel gilt, gilt natürlich auch von seinen Aesten. Hat daher ein Stengel Aeste und haben diese überhaupt ein Alter erreicht, dass ihre Längsspannung bereits abnimmt, so tritt in ihnen ebenfalls die Querspannung auf, nimmt gegen unten stetig zu, und erreicht in ihrer Basis das Maximum. Die Grösse dieses Maximums liegt nach dem Obigen der Grösse des Stengelmaximums offenbar um so näher, je älter der Ast ist; ausserdem auch der Spannungsintensität der Ansatzstelle um so näher, je eher der Ast aus dem Internodium entsprungen ist.

Hat nun ein Stengel zahlreiche und verschiedenaltrige Seitenäste, so ist leicht einzusehen, dass derselbe, einfach durch Wiederholung desselben Princips, ein ziemlich complicirtes Spannungsbild darstellt. Nennen wir einmal den einfachen Gang, den ein unverästelter Stengel darbietet, *ein einfaches Spannungssystem*, so haben wir im *verästelten Stengel* bereits ein *Aggregat* aus einander hervorgewachsener Spannungssysteme, von denen jedes sein besonderes Spannungsmaximum mit einer durch sein Alter bestimmten Intensität besitzt.

Dazu kommt nun noch, dass dieses Bild nicht ein bleibendes ist, sondern fortwährend sich ändert, indem einmal die vorhandenen Theile immer älter werden, andererseits stets neue Theile in die Spannung hereingezogen und neue Systeme gebildet werden. Wir können daher die Veränderungen, die ein einjähriger Stengel im Laufe der Vegetationsperiode erleidet, einfach als eine Vermehrung der Spannungssysteme und eine Erhöhung der vorhandenen Maxima bezeichnen.

Eine Aenderung weiterer Art erleiden Stengel, die mit Rhizomen verbunden sind, in der Hauptachse im Laufe der Vegetationsperiode. Anfänglich liegt bei ihnen, gerade wie bei den eben geschilderten rein einjährigen Pflanzen, das Spannungsmaximum an der Basis des Stengels; dies dauert aber nur etwa bis in die Mitte des Sommers, bei *Scorzonera* und *Dahlia* z. B. bis zur Anlegung der Blüthenköpfe; dann fängt auf einmal das Maximum an gegen oben vorzurücken, und wandert bis zum Spätherbst oft in ein Drittheil der Stammhöhe von der Wurzel weg. Unter ihm nimmt die Spannung ebenso continuirlich gegen die Wurzel ab, als sie nach oben gegen die Sprosse abnimmt. (Tabelle V, 7—13.) Wir werden später sehen, welche Bedeutung dieser Hinaufwanderung des Spannungsmaximums gegen die Stengelmitte zukommt. —

Die *Ursachen*, welche diese Spannungserscheinungen hervorrufen, erhalten und vermehren, sind ähnlich wie bei der Längsspannung die ungleichen Dimensionsänderungen der inneren und äusseren Geweben; es ist leicht nachzuweisen, dass die achsilen Gewebe stärker an Umfang wachsen, als die peripherischen; die *anatomischen Gründe* einer solchen ungleichen Umfangserweiterung sind aber viel mannichfaltigere, als bei der Längsspannung.

Bei den meisten Pflanzen wird wohl die Querspannung *eingeleitet* wie die Längsspannung, nämlich durch ungleiche Breiten- und Dicken*streckung* der *vorhandenen* äusseren und inneren Gewebe; wenigstens wachsen von den obersten Internodien an die Mark- und Epidermiszellen in fortwährend sich steigerndem Missverhältniss in die Breite (Dicke) (Tabelle VI.); hierzu wird ohne Zweifel auch die starke Nieder- und Querpressung der Markzellen beim Verschwinden der Längsspannung, wie wir sie oben kennen gelernt haben, einen weiteren, sicheren Beitrag liefern (Tabelle VI, 2), vorausgesetzt, dass nicht um die Zeit der Niederpressung das Holz bereits eine bedeutende Festigkeit erreicht hat. — Dieses einfache ungleiche Breitenwachsthum achsiler und peripherischer Gewebe muss bei manchen, besonders holzarmen, mit grossem, saftigem Mark versehenen Pflanzen (Balsamine) die Querspannung nicht allein einleiten, sondern durch das ganze Leben erhalten.

Aber bei vielen *Stengeln* sogar — bei Sträuchern und Bäumen ist es Regel — kommt für die Vermehrung der Querspannung beim Aelterwerden der Theile unstreitig die *Neubildung* von inneren Geweben — die *Holzbildung* in Betracht, sei es nun, dass das Holz durch *radiale* Anlagerung neuer Elemente seinen Umfang durch Dickenzunahme vergrössert, oder dass durch die Einschiebung neuer Elemente in *tangentialer* Richtung ohne Dickenzunahme der Holzumfang erweitert wird. (Hohlstengelige Pflanzen?)

In allen diesen Fällen wird selbstverständlich die Querspannung nur dann wachsen, wenn der Umfang der peripherischen Gewebe, wie wir oben aus der Beobachtung der Zellgrössen gefunden haben, nicht in gleichem Umfange wächst, als der der inneren; wird der Umfang der peripherischen Gewebe auf diese Weise immer relativ kleiner, so muss die Dehnung derselben — ihre Spannung — immer grösser werden. — —

Die anatomischen Einrichtungen, welche die oben erwähnte Wanderung des Spannungsmaximums gewisser Stengel im Laufe der Vegetationsperiode ermöglichen, sind äusserst einfacher Natur.

Wenn man in einem solchen Stengel (*Helianthus tuberosus*, *Dahlia*) die Breite der Epidermis- und Rindenzellen vom Beginn der Querspannung an abwärts verfolgt, so findet man dieselbe bis zum Spannungsmaximum zwar langsam, aber stetig zunehmen. *Unter* diesem sind auf einmal junge radiale Scheidewände in den Zellen aufgetreten und die Mutterzellen gegen ihre vorhergehende Breite *unverhältnissmässig* gross geworden. — Man kann sich diesen Befund also deuten: die Epidermis- und Rindenzellen zeigen anfänglich, wie sonst, ein viel trägeres Wachsthum als der Umfang des Holzes forderte, und geben nur ganz passiv soviel als unumgänglich nothwendig ist, dem Drängen des Holzes nach. Diese Nachgiebigkeit wird um so geringer, je älter und dickwandiger die Zellen der peripherischen Gewebe werden, und erreicht endlich mit dem Spannungsmaximum ihren Höhepunct; da theilen sich plötzlich diese Zellen und erhalten mit dieser Theilung eine neue, erhöhte Fähigkeit *), sich in die Breite zu dehnen (zu wachsen). Sie gehen nun eine sehr ausgiebige tangentiale Streckung ein, deren Folge eine mehr als proportionale Erweiterung des Rindenumfanges und damit eine Abnahme der Spannungsintensität ist. Denken wir uns nun diesen Process mit einem gewissen Alter im ältesten, also untersten Internodium beginnen, und sich langsam und sicher Schritt für Schritt auf die Internodien, welche das gesetzliche Alter erreichen, von unten nach oben fortsetzen — so haben wir die Erklärung dieser wandernden Maxima.

Uebrigens ist diese Art der Umfangserweiterung bei den genannten Gewächsen nicht ausreichend, die Spannung nach unten stets abnehmend zu erhalten; denn man findet gegen die Basis der Stengel in der Epidermis unzählige kleine Längsrisse, die abwärts an Grösse und Häufigkeit zunehmen und, wo sie tiefer in das Parenchym dringen, durch locale Korkwucherungen verschlossen sind, das letzte Mittel dieser Pflanzen, die Spannung nach unten abnehmend zu erhalten, zugleich die erste Andeutung jenes Processes, durch welchen die Pflanze im Stamm eine so mannichfache Spannungsänderung herstellt, der Korksprengung und des Borkeabwurfs.

2. Der Stamm.

Ein Blick auf die Tabelle VII, b. zeigt in der scheinbar regellosen Mannichfaltigkeit der *Spannungsintensität der Baumrinden* etwa folgendes *allgemeine Gesetz*:

Von den äussersten Zweigspitzen, wo die Spannung gleich Null oder fast Null ist, nimmt dieselbe abwärts stetig zu, erreicht gewöhnlich in einem mehrjährigen Aste ein erstes Maximum, schwankt im weitern Verlaufe zu verschiedenen Malen auf und ab, und setzt sich aus den Aesten an den Stamm selbst mit einer Intensität an,

*) Diese erhöhte Streckungsfähigkeit, nicht die Theilungen sind es, die wir bei dieser Gelegenheit besonders hervorheben müssen; einfache Theilungen in Epidermis und Rinde führen nicht immer unverhältnissmässige Umfangserweiterung (und Spannungsänderung) herbei; so bei den Zweigen von *Viscum*, *Jasminum*, *Acer striatum* u. s. w.

welche der der Ansatzstelle nahe (darunter oder darüber) liegt. Im Stamme selbst findet sich, unterhalb der Aeste, ein Maximum, von welchem aus die Intensität nach unten continuirlich abnimmt, nach oben häufig noch Hebungen und Senkungen bis zu ihrem Verschwinden in der Spitze erfährt.

Eine speciellere Fassung des Rindenspannungsgesetzes der Bäume (und Sträucher) ist nicht möglich, wenn dasselbe allgemeine Geltung haben soll. Denn die Begriffe Baum, Strauch u. s. w. sind eben nicht Begriffe, die ein *bestimmtes Alter* einschliessen, wie der Begriff Stengel, welcher eine *einjährige* Achse bezeichnet; eine *bestimmte* Alterangabe wäre aber nothwendig, wie wir bald sehen werden, wenn z. B. eine genaue Angabe über Lage und Zahl der vorhandenen Spannungs-Maxima und Minima eines Baumes gemacht werden sollte, da diese vom Alter direct abhängen, und mit demselben sich vermehren und wandern.

Wir wollen, um dieses deutlich zu machen, einmal versuchen, uns eine Entwickelungsgeschichte des oben gegebenen Spannungsgesetzes vom ersten Jahre des Stammes her bis in sein späteres vieljähriges Alter zu construiren.

Das erste Jahr seines Lebens beginnt der Baum offenbar mit demselben einfachen Spannungssystem, wie es der unverzweigte Stengel einjähriger Pflanzen repräsentirt. Das zeigen die Frühlingssprosse der Bäume, die man einfach als einjährige Stämmchen betrachten kann, und die sich, was Entstehung und Gang der Querspannung anlangt, ganz wie Stengel verhalten (Tabelle. VI. n. 4—7); ihre Querspannung tritt mit dem Verschwinden der Längsspannung ein und vermehrt sich nach abwärts stetig. Das Spannungsmaximum eines Stämmchens liegt also an seiner Basis.

In der nächsten oder einer der nächsten Vegetationsperioden beginnt, ähnlich wie bei den mit Rhizomen versehenen Stengeln, eine Wanderung des Spannungsmaximums gegen oben, aus einem ähnlichen Grunde wie dort, indem durch Neubildungen im Parenchym und durch Zerreissungen im äussern fortbildungsunfähigen Gewebe (Kork) der Rindenumfang erweitert wird. Die während dieser Zeit oben aufgebauten directen Fortsetzungen der Hauptachse zeigen natürlich einen ganz allmählichen Uebergang von ihrem spannungslosen Gipfel in die Spannungsintensität der vorhergehenden Jahre, aus denen sie sich entwickeln; denn sie stellen ja nichts weiter als einjährige Stämmchen dar. Auch aus der Achse hervorgeschobene seitliche Triebe (Zweige) verhalten sich gerade so; auch sie nehmen den Entwickelungsgang des Stammes von Anfang her auf und wiederholen zunächst das Stadium desselben, wo dessen Maximum der Intensität an der Basis lag. — So haben wir bereits im 3—4-jährigen Stämmchen ein Aggregat von einfachen Spannungssystemen, die sich von den Aggregaten, wie sie verästelte einjährige Stengel darbieten, dadurch unterscheiden, dass das Spannungsmaximum der Hauptachse nicht an der Basis liegt, sondern nach oben vorgeschoben ist, wie beim Stengel des Rhizoms.

Im folgenden Jahre setzt sich am Stamme zunächst die Zellbildung und Korksprengung der Rinde nach oben fort, und damit geht die Translocation des Spannungsmaximums gegen oben successive weiter. Haben Seitenäste das nöthige Alter erreicht, so beginnt auch bei ihnen eine Wanderung des Maximums von der Basis gegen die Spitze; die Seitenäste dieser Aeste besitzen vorläufig noch das Basalmaximum, gehen aber in den spätern Jahren ebenfalls dazu über, ihr Maximum nach oben verzuschieben. — Ein solches Stämmchen ist schon genau nach dem oben geschilderten allgemeinen Spannungstypus des Baumes gebaut, indem bereits auch in den Aesten das Maximum von der Basis abliegt.

Es liesse sich nun leicht zeigen, wie nach und nach, immer durch Wiederholung desselben einfachen Princips, sich das höchst complicirte, reich gegliederte Spannungssystem des vieljährigen Stammes herausstellt. Wir wollen die Beschreibung dieser Weiterentwicklung unterlassen, da dieselbe nach und nach schwerfällig und undeutlich werden dürfte, und sich der Leser nach dem Gesagten leicht den weiteren Ausbau des Stammes, von Jahr zu Jahr, graphisch versinnlichen kann.

Wir wollen statt dessen die *anatomischen Aenderungen* des Stammes, die im Laufe der Vegetation einen solchen Spannungsgang der Rinde verursachen können, näher betrachten. Es ist hierbei vor Allem wieder festzustellen, dass eine Spannung der Rinde überhaupt nur deshalb existirt, weil das Wachsthum derselben im Umfange fortwährend träger vor sich geht, als das Dickenwachsthums des Holzes; und der Umfang der Rinde deshalb immer kleiner ist, als der jedesmal erlangte Umfang des Holzes erforderte. Ferner, dass eine Spannungsänderung überhaupt nur dann eintreten kann, wenn sich Rinden- und Holzumfang disproportional gegen vorher ändern: die Spannung wird sich vermehren, wenn der Umfang des Holzes stärker wächst als der der Rinde, und im umgekehrten Falle wird sie sich vermindern.

Es soll nun nicht unsere Aufgabe sein, die Grösse der Umfangsänderungen des Holzes und der Rinde durch die verschiedenen Altersstadien eines Stammes im Einzelnen zu verfolgen und ihre Sufficienz für die Vermehrung oder Verminderung der Spannung im Speciellen nachzuweisen; für unsern Zweck genügt es vollständig, zu zeigen, dass in der Rinde anatomische Aenderungen vor sich gehen, aus denen ihre Spannungsänderung im Laufe der Jahre im Allgemeinen begreiflich wird.

Wenn nun auch der grösste Theil der Spannungsänderungen der Rinde in dieser selbst liegt, so scheinen sich doch selbst im Dickenwachsthum des *Holzes* Anhaltspuncte für eine Spannungsänderung mit dem Alter vorzufinden, selbst unter der Voraussetzung, dass die Rinde dabei ganz unthätig wäre. Denn es ändert sich mit dem Alter eines Baumes nicht allein der *absolute jährliche Zuwachs des Holzdurchmessers* (die Weite der Jahrringe), sondern, selbst wenn dieser von Jahr zu Jahr gleich bliebe, *die relative jährliche Erweiterung des Umfanges* des Holzes, indem ein und dieselbe Zulage des Durchmessers den Umfang im umgekehrten Verhältniss seiner Grösse erweitert, d. h. um so weniger vergrössert, je weiter er ist. Ein Beispiel mag dies klar machen. Nehmen wir an, ein Baum lege jedes Jahr seines Lebens einen Jahrring von 1 Mm. Weite an, mache also jährlich eine Durchmesser-Vergrösserung des Holzes von 2 Mm.; es habe ein Stämmchen desselben im 2ten Jahre 2 Mm. Holzdurchmesser, also etwa 6 Mm. Umfang; im 3ten Jahre, also ein Jahr später, hätte dasselbe also 4 Mm. Durchmesser oder 12 Mm. Umfang, gerade das Doppelte des vorhergehenden Jahres. — In einem spätern Alter nun soll dieser Stamm 100 Mm. Durchmesser erhalten haben, also 300 Mm. Umfang, dann hat derselbe im darauffolgenden 306 Mm. Umfang, oder $^{1}/_{50}$ mehr als im vorhergehenden Jahre! — Es ist nicht wohl glaublich, dass auf diese Weise *nicht* Spannungsänderungen der Rinde entstehen sollten.

Uebrigens gehen in der Rinde selbst so viele und ausgiebige anatomische Aenderungen im Laufe der Vegetation vor sich, dass diese einstweilen allein ausreichen, den oben gegebenen Spannungsgang derselben im Allgemeinen zu erklären.

Es mag für's Erste auffallend erscheinen, dass die Zweigspitzen eines Baumes, wenigstens zur Winterszeit, wo sie untersucht wurden, keine oder fast keine Spannung zeigen, während sie doch als *Sprosse* die Veränderungen der Längsspannung durchgemacht haben, und sich somit erwarten lässt, dass mit der Umänderung der Längsspannung die Querspannung auftrete, wie in den Stengeln einjähriger Pflanzen. Dagegen ist zu erwägen, dass es vor Allem sehr fraglich ist, ob in den Zweigen der Bäume, die im Verhältniss gegen einjährige Stengel im ersten Jahre sehr wenig in die Dicke wachsen, überhaupt eine namhafte Spannung beim Verschwinden der Längsspannung zum Vorschein kommt, da gerade hier das Mark sehr rasch vom fest werdenden Holze umschlossen ist. Aber selbst dann, wenn eine erhebliche Spannung mit dem Verschwinden der Längsspannung zu Stande kommen sollte, geht zu eben der Zeit in der Rinde eine Aenderung vor sich, welche die auftretende Spannung zum guten Theil entfernen kann — nämlich die *Korkbildung*. Wie wir gesehen haben, ist die Epidermis und das darunter liegende Parenchym in allen Fällen der gespannteste Theil der Rinde, und gerade diese Theile werden bei der Mehrzahl der Zweige zu einer Zeit, wo die Spannung kaum aufgetreten ist, durch die Korkbildung getödtet und für die Spannung ausser Rechnung gebracht, mögen sie nun gleich abgestossen werden, oder vertrocknet an dem Zweige bleiben. Selbst an den sehr glatten, einjährigen Zweigen z. B. von *Aesculus*, *Acer*, *Salix* findet man im Winter mit der Lupe eine Unzahl feiner Längsrisschen, die bald nur oberflächliche Schichten, bald tiefere des Korkes zerreissen, und bei manchen Pflanzen ganz gewöhnlich in's Parenchym dringen, wo sie dann zu regelmässigem Korkverschluss der Wunde (Lenticellen) führen. Diese Risschen sind offenbar Producte der Querspannung, und tragen eben durch ihr Auftreten dazu bei, dieselbe auf ein Minimum zu reduciren *).

Mit Beginn der Vegetation im zweiten Jahre hebt das Holz sogleich die Bildung eines neuen Jahrringes an, der den Umfang desselben verhält-

*) Die Zeit der *ersten* Korkbildung, der Ort ihres Auftretens, Grösse und die mit dem Bau der Zelle zusammenhängende Dehnungsfähigkeit derselben — das Alles sind Mittel, durch welche die grösste Mannichfaltigkeit in die Spannungsänderungen nach Zeit und Intensität gebracht werden kann. So schwankt z. B. die *Zeit* der ersten Korkbildung in allen denkbaren Extremen. Bei *Begonia fuchsioides* wird die epithelartige Epidermis sofort beim Austritt der Internodien ans Licht durch eine Korklage ersetzt; bei *Viscum*, *Ilex*, *Acer*, *striatum* u. s. w. erhält sich die Epidermis Jahre lang, und folgt durch Tochterzellbildung und Streckung dem Umfange des Holzes. — Ueber den *Ort* des Auftretens bei unseren einheimischen Bäumen und Sträuchern vergl. Sanio, Pringsh. Jahrb. Bd. II. p. 42; ich will noch hinzufügen, dass derselbe für *Wurzel* und *Stamm* nicht gleich zu sein braucht; bei *Fraxinus* z. B. bildet sich die erste Korkschicht des Stammes ganz oberflächlich, die der Wurzel tief im Parenchym, was für die geringe Spannungsintensität der Wurzeln überhaupt bedeutungsvoll ist.

nissmässig ausserordentlich vergrössert, und die Rindenspannung, wo sie nicht vorhanden, einleiten, im andern Falle vermehren muss, wenn die Rinde nicht durch eine energische Thätigkeit in der Richtung der Tangente eine proportionale Erweiterung ihres Umfanges herbeiführt. Letzteres geschieht aber nicht; denn Alles, was die Rinde in den ersten Jahren thut, ist einmal die Bildung einer *neuen Bastlage* im innersten Theile, durch welche, so gut wie durch das Holz, die Spannung sämmtlicher Rindengewebe (sie selbst ausgenommen) von der vorjährigen Bastlage an bis zum Kork vermehrt werden muss; für's zweite wird im Umfange, unter dem ersten *Kork*, *eine zweite Lage* gebildet, welche die Zellen der ersten dehnt, mit ihren tangentialen Wänden auf einander presst oder stellenweise sprengt (natürlich unterstützt von dem Drucke der innern Gewebe und des Holzes). Aber gerade das *Parenchym*, der am meisten gespannte und deshalb in erster Linie massgebende Theil für die Spannungsverhältnisse, ist in den ersten Jahren ungemein bildungsträge; seine Zellen folgen gewöhnlich nur durch tangentiale Streckung, oder auch durch radiale Scheidewandbildung dem Drängen der innern Gewebe jedenfalls, wie der Erfolg lehrt, so wenig, dass in diesem und den nächstfolgenden Jahren nur eine Zunahme der Rindenspannungsintensität daraus resultirt, und endlich nach einigen Jahren das erste Spannungsmaximum erreicht wird. Die *absolute* Grösse dieses Maximums, die Zeit seines Auftretens und sein Ort sind bei verschiedenen Pflanzen natürlich verschieden, und die Resultate eine Menge der complicirtesten, je nach der Pflanzenart verschiedenen anatomischen Factoren; ursprüngliche Grösse der Zellen aller Rindengewebe, Grösse der neugebildeten, ihre Streckungsfähigkeit in der Tangente, Wanddicke und die damit zusammenhängende Elastizität der Gewebe sind z. B. Factoren dieser Verhältnisse.

Die anatomischen Bedingungen der unter dem ersten Spannungsmaximum liegenden allmählichen Abnahme der Spannung mögen vielleicht bei verschiedenen Arten und Gattungen sehr verschieden sein; in Ermangelung einer Entwickelungsgeschichte der Stammrinden mögen als Beispiel die Aenderungen, welche ich bei der in Tabelle VII. b. β. 1. analysirten 5-jährigen Esche gefunden habe, genügen.

Etwa im zweiten Drittheil der Stammhöhe (von unten gerechnet); bis zu diesem waren vom Gipfel her die Umfangserweiterungen der Jahre durch tangentiale Streckung und Auftreten radialer Scheidewände in den Parenchymzellen und Zerreissung des Korkes geschehen. Von der Stelle der Spannungsabnahme an fanden sich im Umfange des Rindenparenchyms an zahlreichen Stellen radiäre Parthieen neugebildeter Zellen (4 — 8 und mehr in tangentialer Richtung), die an ihrer grossen Dünnwandigkeit gegenüber den sehr dickwandigen übrigen Parenchymzellen leicht zu erkennen waren. Auffallender Weise lagen diese Parthieen stets da, wo der Kork über ihnen tiefere Risse besass; im Uebrigen liessen sich keine besonderen Beziehungen derselben zu einander oder zu andern Geweben finden. — Offenbar ist durch diese Einschiebungen neuer tangentialer Zellreihen der Umfang der Rinde unverhältnissmässig weiter geworden, und in Folge davon die Spannung gesunken.

Im Laufe der Jahre wiederholt sich wahrscheinlich dieser Process, nachdem durch die fortgesetzte Wachsthumsträgheit der Zellen der Rindenumfang abermals viel zu eng geworden und die Spannung wieder gestiegen ist, um abermals durch einige Jahre ein fortwährendes Fallen und ein Minimum der Spannung zu bewirken. Wie lange auf diese oder eine andere Weise Hebungen und Senkungen der Intensität hervorgebracht werden können, das mag nach der Pflanzenart u. s. w. ziemlich verschieden sein. Endlich aber scheint die Thätigkeit des Parenchyms, des Korkes und der älteren Bastlagen erschöpft zu werden; sie sind nicht mehr im Stande, dem Holzumfange zu folgen; da greifen Korkbildungen nach Innen, schneiden die erschöpften Lagen vom Saftverkehr ab und bringen dieselben zum Absterben. Schon durch das Vertrocknen dieser Theile, noch mehr aber durch die Loslösung derselben aus dem Rindenverbande, muss die Spannung sehr bedeutend vermindert werden. Und so kommt es denn, dass über der Stelle der ersten *Borkeabschuppung* überall ein Spannungsmaximum zu liegen kommt. Es ist überraschend, aus der Stelle der ersten Borken bei unseren jüngern Obstbäumen, z. B. äusserlich ganz wohl die ungefähre Lage eines Spannungsmaximums in Stamm und Aesten erschliessen zu können.

(*Fortsetzung folgt.*)

Literatur.

Württembergische naturwissenschaftliche Jahreshefte. 22. Jahrgang. 1. Heft. Stuttgart 1866.

Dr. **Hegelmaier**, Ueber androgyne Blüthenstände von *Salix* (Seite 30 — 36). Verf. beschreibt solche Blüthenstände von *Salix aurita*. Die Kätzchen der untersuchten Exemplare tragen entweder nur männliche Blüthen, oder beide Geschlechter in verschie-

denem Verhältniss gemischt. Normale Staubgefässe kamen jedoch an ihnen gar nicht vor, vielmehr fand sich immer mindestens ein das Connectiv fortsetzender, spitzenförmiger, behaarter Anhang, kürzer oder so lang wie die Anthere selbst. Bei weiter degenerirten Exemplaren wird der Anhang länger und breiter, lanzettförmig; das Connectiv verbreitert, die Antherenfächer auf die innere Fläche des Körpers und nach unten gedrängt und kleiner. Von solchen, noch deutlich monströse Antheren vorstellenden Bildungen bis zu wohl ausgebildeten Carpellen und Fruchtknoten fanden sich zahlreiche Uebergänge; solche Blätter, welche gleichzeitig als Carpell und Anthere functionirten, wurden nicht beobachtet. In den einzelnen Blüthen fanden sich dabei nicht die normalen 2, sondern 3 oder meist 4 Blattorgane, entweder zu 2 mit ihren Stielen verwachsenen, normalen Ovarien ausgebildet, oder zu einem viergliedrigen Ovarium, oder zu einem Ovarium nebst monströser Anthere, oder endlich zu 3 — 4 monadelphischen Antheren ausgebildet.

Th. Eulenstein, über die Tuffbildungen des Uracher Wasserfalles. Anknüpfend an die Arbeiten von **Cohn** (Ueber d. Entstehung des Travertins, Schles. Ges. f. vat. Cult. 1864) und **Reichardt** (Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien. Bd. X. 589.) erklärt Verf. die genannte Tuffbildung aus der Vegetation von Moosen (zumal *Hypnum commutatum*) und einiger Algen. Der Tuff wird gebildet, indem der aus dem Wasser sich absetzende Kalk die Moos- und Algenpolster incrustirt; durch Fortwachsen der Polster an der Oberfläche und Ansiedelung neuer auf dieser wird der Process im Gang erhalten. Der Absatz des Kalkes aus der Lösung, in welcher er ursprünglich enthalten ist, wird durch einen Verlust von Kohlensäure bedingt, dieser aber vorzugsweise durch die feine mechanische Vertheilung des auf die Moosdecke sprudelnden Wassers. Die chemische Einwirkung der Moose und Algen, durch Kohlensäureabsorption, spielt nach des Verf.'s Meinung in dem vorliegenden Falle eine höchstens untergeordnete Rolle in der Tufferzeugung.

Payen, Composition et usage économique de deux espèces de gousses en Chine. Structure et composition des périspermes de Légumineuse. Comptes rendus. Tom. 63. (1866.) p. 465—471.

Die fleischigen Pericarpien einer aus China gebrachten Species von *Dialium* enthalten Saponin oder einen sehr ähnlichen Körper, sie werden von den Chinesen wie Seife angewendet. Derselbe Gebrauch wird in China von den Hülsen einer *Gleditschia* gemacht, welche ebenfalls eine dem Saponin analoge Substanz enthalten. In dem Perisperm der Samen genannter Pflanzen ist eine in kaltem Wasser stark quellende Gallerte enthalten, welche den Pflanzenschleimen (cellulose désagrégée) nahesteht, und von dem Verf. einstweilen Dialose genannt wird. Sie füllt die Lücken vollständig aus, welche sich zwischen den durch Jod blau werdenden, dünnen Cellulosehäuten befinden, von denen die engen, unregelmässig sternförmigen Zellenlumina umgeben sind (d. h. sie besteht aus den gelatinösen, eine nicht gelatinöse innerste Schicht umgebenden Aussenschichten der Perispermzellmembranen; der *Bau* des Perisperms ist von dem vieler anderer hornartiger Perispermen nicht verschieden, vgl. z. B. *Sophora japonica* bei **v. Mohl.** Veget. Zelle p. 38. Ref.). *dBy.*

Mémoire sur les racines aërifères ou vessies natatories des espèces aquatiques du genre Jussiaea, suivi d'une Note sur la synonymie et la distribution géographique de *Jussiaea repens* L.; par **Ch. Martins.** Aus den Mém de l'Acad. des Sciences de Montpellier. Tom. VI. (1866.) 32 S. 4 Taf. 8.

Ueber die Schwimmwurzeln von *Jussiaea* ist schon auf S. 22 d. Z. berichtet worden, **Martins** erläutert in der vorliegenden Schrift seine Darstellung durch Abbildungen. In dem zweiten Theile der Arbeit weist Verf. nach, dass *J. repens* L., gleich andern Wasserpflanzen, einen sehr ausgedehnten Verbreitungsbezirk hat, — er erstreckt sich über Asien, Afrika, Oceanien und Amerika; und dass die Pflanze unter 17 verschiedenen Namen beschrieben ist. *dBy.*

Kurze Notiz.

Wer sich mit den von **A. Richard** in verschiedenen Floren beschriebenen Pflanzen befasst hat, weiss, dass der Verfasser in seinen Bestimmungen nicht immer glücklich war, davon abgesehen, dass er schwierige Gattungen mehr oder weniger bei Seite liess. Hier eine Berichtigung in seiner Flora Abyssinica! Was er als *Ammannia abyssinica* beschreibt, stellt sich, nach Untersuchung der Originalexemplare, als nichts anderes heraus, denn als *Pollichia campestris* Ait., die **Richard** übrigens an ihrer Stelle, nach **Hochstetter's** Bestimmung in **Schimper's** abyssinischen Pflanzen, gewissenhaft anführt. *B.*

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 16. 19. April 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: G. Kraus, die Gewebespannung des Stammes und ihre Folgen. — **Lit.**: Nägeli, Einfluss d. äusseren Verhältnisse auf Varietätenbildung. — Miquel, Annales mus. Bot. Lugduno-Bat. — **Samml.**: verkäufl. aus d. Nachlasse des Prof. Berg. — Buchhändler-Anzeige.

Die Gewebespannung des Stammes und ihre Folgen.

Von

Dr. **Gregor Kraus.**

(*Fortsetzung.*)

III. Die Periodicität der Spannung und ihre Ursachen.

Die beiden vorhergehenden Abschnitte haben uns gezeigt, wie die Spannung eine Folge des ungleichen Wachsthums der Gewebe ist, und wie ihre *Intensität* in directer Proportion zur Grösse dieses ungleichen Wachsthums steht; ferner, wie sich mit dem Wachsthum der Organe die gegenseitige Grösse der Gewebe fortwährend ändert, und in Folge dessen *die Spannungsintensität in steter Bewegung*, in einem fortwährenden An- und Abwellen begriffen sein muss.

So sehen wir in der Längsspannung z. B. die Intensität jedes Internodiums zuerst wachsen, ein Maximum erreichen und dann von diesem auf den Nullpunkt für immer herabsinken; dagegen in der Querspannung eine solche Zu- und Abnahme der Intensität nicht bei einem Male verbleiben, sondern im Laufe der Vegetationsperioden sich öfter wiederholen, so dass auf diese Art bei der Querspannung eine durch das Wachsthum hervorgerufene, im Laufe der Jahre *periodisch wiederkehrende Aenderung der Spannungsintensität* an jeder Stelle des Stammes und seiner Theile, gewissermassen eine vieljährige Wachsthumsperiode der Spannungsintensität resultirt.

Allein diese durch das *Wachsthum hervorgerufenen Aenderungen* der Intensität gehen alle *sehr langsam* vor sich; weder das Dicken- noch das Längenwachsthum der Pflanze erfolgt so rapide, dass man nicht die Spannungsintensität innerhalb kurzer Zeitintervalle als vollständig constant und unveränderlich betrachten dürfte. Jedenfalls sind z. B. in den meisten Fällen die Aenderungen der Intensität *innerhalb eines Tages* so gering, dass man sie gänzlich vernachlässigen, und die *Tagesgrösse der Spannung* der ganzen Pflanze oder ihrer Theile *vermöge des Wachsthums als eine constante*, unveränderliche ansehen kann.

Aufgabe des Folgenden soll es nun sein, zu zeigen, wie auch *innerhalb dieser kurzen Zeit eines Tages*, wo man sich die Intensitä als vom Wachsthum ungeändert vorstellen muss, dieselbe *keineswegs in Ruhe ist*, sondern durch verschiedene Kräfte in und ausserhalb der Pflanze gereizt, in fortwährende Oscillationen, in kleine Hebungen und Senkungen versetzt wird, die bei ihrer regelmässigen Wiederkehr eine regelmässig periodische Aenderung, *eine tägliche Periodicität der Spannungsintensität* veranlassen.

Beobachtet man z. B. innerhalb eines Tages zu verschiedenen Stunden, etwa am Morgen, Mittag und Abend, die Spannungsintensität eines und desselben Theiles, vielleicht die Querspannung einer Stelle eines Baumes oder Astes durch Ablösen eines Rindenringes an derselben, so findet man nicht jederzeit gleiche Spannungszahlen, sondern am Mittag kleinere als Morgens und Abends. So betrug z. B. am 8. October an einem jungen Apfelstamm 30 Centimeter über dem Boden Morgens 7 Uhr die Spannungsintensität 3,7, war Mittags 3 Uhr auf 5,3 gestiegen; ein Ast dieses Baumes hatte in derselben Zeit einen Gang von 3,6 auf 3,1 und zurück auf 3,9 gemacht.

Um zu finden, ob solche Oscillationen der Spannungsintensität beiden Spannungen, der Längs- und Querspannung eigen sind, und einen regelmässigen täglichen Gang vollführen, wurden zunächst für die *Längsspannung* junge ganze Pflanzen, oder im Schuss befindliche Triebe von Bäumen und Sträuchern zu verschiedenen Tageszeiten, gewöhnlich von Morgens bis Abends von zwei zu zwei Stunden unmittelbar ihren normalen Lebensverhältnissen entnommen und in der gewohnten Weise auf ihre Spannung untersucht, und zwar um Mittelzahlen zu erhalten, jedezeit mehrere Exemplare. Aus den verschiedenen Einzelspannungen wurde die mittlere Spannung der Stunde berechnet und die zu verschiedenen Zeiten gefundenen Werthe mit einander verglichen (Tabelle VIII, I.).

Die Eruirung einer Gesetzmässigkeit ist hier, obwohl sie sich aufs schönste herausstellt, doch in sofern schwierig, als man die Untersuchung zu verschiedenen Zeiten nicht an demselben Exemplare anstellen kann und gezwungen ist jedesmal neue Individuen, oder doch neue Theile eines Individuums vorzunehmen, an welchen selbstverständlich die Spannungsintensität nicht gleich zu sein braucht und auch nicht gleich ist.

Diese Schwierigkeit fällt bei der Untersuchung für die *Querspannung* von selbst weg; hier kann man an ein- und demselben Baum oder Strauch zu den verschiedenen Tageszeiten immer dieselbe Stelle durch Lösen eines Rindenrings untersuchen und erhält daher eine viel reinere Darstellung des Gesetzes, als es die Untersuchung der Längsspannung zu geben vermag (Tabelle VIII, II. und X.).

Aus diesen Untersuchungen ergibt sich nun, einstimmig für Längs- und Querspannung ein *allgemeines Gesetz der täglichen Periodicität der Spannung* in folgender Weise:

Die Spannungsintensität des Gesammtpflanzenkörpers und jedes Theiles fällt unter den normalen Lebensverhältnissen vom frühesten Morgen an stetig bis in die Mittags- oder ersten Nachmittagsstunden, erreicht gewöhnlich gegen 2 Uhr Mittags das Tagesminimum und steigt von da ab wieder bis zum Abend, wo sie auf der Höhe des Morgens wieder anlangt.

Diese Oscillationen der Intensität erfolgen Tag für Tag in gleicher Regelmässigkeit, im Frühling, Sommer und Herbst; selbst nach dem Blattfall setzen sie sich ungestört weiter fort bis in den Winter hinein und sistiren nur zur Zeit der Winterkälte.

Welches ist nun die Ursache eines solch' regelmässigen täglichen Ganges der Intensität? Sind dies spontane, von allen äussern und innern Einflüssen unabhängige Bewegungen, oder sind sie die Folgen anderer Kräfte?

Zur Beantwortung dieser Frage holen wir etwas weiter aus und betrachten einmal den Einfluss, welchen die wichtigsten äusseren Agentien, Wasser, Wärme, Licht u. s. w. überhaupt auf die Spannung üben; daraus wird sich der etwaige Antheil dieser Kräfte am täglichen Spannungsgang oder ihre Selbstständigkeit von selbst ergeben.

a. *Das Wasser.*

Versuche über den Einfluss des Wassers auf die Spannungsintensität kann man am naturgemässesten so anstellen, dass man Pflanzentheile, die etwa einen Normalgehalt von Saft aus Bodenfeuchtigkeit besitzen, nachdem man sich z. B. an einem Ast derselben von ihrer Spannungsintensität überzeugt hat, einerseits *welken* lässt und im welken Zustand auf Spannung untersucht, andererseits aber bis zur Sättigung mit Wasser tränkt und dann analysirt.

Das allgemeine Resultat dieser Untersuchungen ist, *dass mit der Zunahme des Wassergehaltes der Gewebe eine Zunahme der vorhandenen Spannungsintensität und mit Wasserentziehung eine Abnahme derselben verbunden ist.*

Um diesen Vorgang zu verstehen, müssen wir die Aenderungen der Gesammtspannung in die Aenderungen zerlegen, welche die einzelnen Gewebe bei der Aenderung des Wassergehaltes erleiden.

Was zunächst das *Welken* betrifft, so ist dasselbe mit einer *Verkürzung sämmtlicher Gewebe* verbunden. Misst man z. B. Epidermis und Mark eines Internodiums im normalen Zustand und lässt dann beide Gewebe durch Liegen an freier Luft welken, so verkürzen sich beide in dem Maase als sie welken (Tabelle IX); doch ist der Grad der Verkürzung, den beide erreichen, nicht gleich; das saftreiche Mark verkürzt sich, wie sich erwarten liess, schneller, also in gleichen Zeiten mehr als die wasserarme Epidermis oder Rinde.

Dies festgehalten ist nun ganz natürlich, einmal dass, wie bereits Hofmeister nachgewiesen hat, eine Verkürzung des ganzen Internodiums eintritt; zweitens, dass die Spannungsintensität des Internodiums eine Erniedrigung erleiden muss, da die Intensität durch die relative Länge von Epidermis und Mark gemessen wird, diese aber durch die stärkere Verkürzung des Marks sich verändert. — Es scheint übrigens, dass bei der Abnahme der Spannungsintensität mit dem Welken auch die Abnahme der *Elasticität* der peripherischen Gewebe eine Rolle spielt. Gewiss ist wenigstens, dass ein Epidermisstreifen um so dehnsamer wird, je welker er ist. Man kann sich also vorstellen, dass das

Mark, welches auch im welken Zustande des Internodiums noch beträchtlich länger ist als die Epidermis, wenigstens in den Fällen, wo es durch die Elastizität der Epidermis zusammengepresst war, seinem Ausdehnungsstreben leichter folgen kann als vorher, indem es die Elastizität der peripherischen Gewebe leichter überwindet, und dass hiermit eine Abnahme der Spannungsintensität mit bewirkt werden kann.

Die Gewebe der verschiedenen Internodien eines Sprosses oder, was dasselbe ist, die verschiedenen Altersstufen eines Gewebes sind in Bezug auf Schnelligkeit und den Grad der Verkürzung beim Welken durchaus nicht gleich. Am meisten und schnellsten verkürzen sich die jüngsten Gewebe; je älter die Gewebe werden, desto langsamer und weniger verkürzen sie sich, und in dem höchstalterigen (der Spannung) geht oft in der Zeit, wo die jungen Gewebe sich bedeutend verkürzen, keine Grössenänderung vor sich (Tabelle IX, 1c. u. 2b.). Daher muss es kommen, dass beim Welken die Aenderung der Spannungsintensität am schnellsten und stärksten in den jüngsten Internodien eintritt. —

Legt man andererseits gemessene Epidermis- und Markstreifen normaler Spannung *in Wasser*, so nehmen die *Epidermisstreifen* selbst nach tagelangem Aufenthalt darin keine Grössenänderung an; sie behalten ihre *ursprüngliche Länge*; dagegen verlängert sich das Mark schon nach einigen Minuten um mehrere Procent, und nach einigen Stunden oder Tagen so enorm, dass es bis gegen 40 % an Länge wachsen kann. — Es ist klar, dass wenn die Gewebe in der lebenden Pflanze noch nicht den Sättigungsgrad für Wasser erreicht haben, die Zufuhr von Wasser eine beträchtliche Erhöhung der Spannungsintensität verursachen muss.

Im Gegensatze zu dem bei der Wasserabgabe Bemerkten verhalten sich nun die verschiedenen Altersstufen des Markes in der Art, dass im *mittleren Alter*, also da, wo das Mark etwa seine grösste relative Verlängerung beim Isoliren annimmt und die grösste Spannung herrscht, die grösste Ausdehnung desselben durch Wasser geschieht. Die Markprismen der verschiedenen Internodien nehmen nicht um so mehr an Länge zu, je jünger sie sind, sondern die Längenzunahme derselben im Wasser wächst anfänglich mit dem Alter, erreicht im Internodium des Längenspannungsmaximums ihr Maximum, und nimmt von nun an mit dem Alter wieder ab. — Daraus muss bei Wasserzufuhr die relative stärkste Vermehrung der Intensität im Internodium des Spannungsmaximums geschehen, und von dort nach oben und unten abnehmen. —

Die vorgeführten Beispiele berücksichtigen nur die Längsspannung; es gelten übrigens dieselben Verhältnisse auch für die Querspannung, wie man sich durch das Welken von Rindenringen oder Einlegen derselben in Wasser leicht überzeugen kann. —

Aus dem Vorstehenden geht nun für die Gesammtspannungsintensität die wichtige Folgerung hervor, dass Schwankungen des Stoffgehaltes, seien sie nun durch Schwankungen der äussern Feuchtigkeit (des Bodens und der Atmosphäre) oder der Thätigkeit der zu- und abführenden Kräfte der Pflanze (Wurzelkraft, Holzkraft, Transspiration) bedingt, Schwankungen der Gesammtspannungsintensität der Pflanze hervorrufen müssen, und man könnte darauf hin vermuthen, dass die *täglichen periodischen Schwankungen* mit einer Zu- und Abnahme des Wassergehaltes der Gewebe verbunden seien, und etwa abhingen von der Periodicität der Wasser zu- und abführenden Kräfte, der Wurzelkraft und Transspiration.

Eine Abhängigkeit der Intensitätenperiode von den periodischen Schwankungen der Wurzelkraft ist schon deshalb sehr unwahrscheinlich, weil, wiewohl die Perioden der Wurzelkraft mit denen der Spannung der Zeit nach genau zusammenfallen *), beide gerade umgekehrt liegen, indem zur Zeit, wo die Wurzelkraft am meisten Wasser in die Pflanze führt, die Spannungsintensität gerade am geringsten ist. Uebrigens beweist sich die Unabhängigkeit der periodischen Intensitäten von denen der Wurzelkraft ganz einfach daraus, dass z. B. abgesägte, horizontal daliegende Aeste ebenso gut die Periodicität zeigen, als solche, die sich noch am bewurzelten Stamme befinden. (Vergl. Tabelle X, II. u. s. w.)

Was den Zusammenhang der Spannungsperioden mit einer periodischen Transspiration anlangt, so haben die entblätterten Stämme des Winters (also bei einem Minimum der Transspiration) und selbst unter Wasser gesetzte Aeste (vgl. Tab. X, II. III. IV u. s. w.; Tab. X, VI) ebenso gut ihren täglichen Periodengang als transspirirende, und es kann also von einem Causalzusammenhange zwischen beiden Phänomenen in der Art, dass die Transspiration die Intensitätenperiode bedinge, nicht die Rede sein **).

---

*) Hofmeister, Flora 1862. S 106; Sachs, Exp. Phys. S. 210.

**) Es ist vielmehr wahrscheinlich, dass die Perioden der Wurzelkraft und Transspiration Folgen der periodischen Spannungsintensität der Gewebe sind.

Wenn nun auch eine Abhängigkeit der Spannungsperioden von der Periode der Wasserkräfte der Pflanze nicht vorhanden ist, so ist damit noch nicht ausgeschlossen, dass die tägliche Periodicität nicht von periodischen Schwankungen des Wassergehaltes der Gewebe hervorgerufen sei. Ohne dass sich der absolute Wassergehalt der Pflanze ändert, ohne dass also die genannten Kräfte mit in's Spiel kommen, könnte der Gehalt der Gewebe an Wasser zu verschiedenen Zeiten verschieden sein, ja selbst bei constantem Wassergehalte der Gewebe, könnte nicht durch die verschiedene Vertheilung des Wassers derselben auf Haut und Inhalt *) eine Aenderung der Spannungsintensität erfolgen? oder selbst durch periodische Umlagerung der Wassermolecüle innerhalb der Zellhaut selbst?

Dagegen hat eine andere Frage viel Wahrscheinlichkeit für eine bejahende Antwort für sich, die nämlich, ob ein Minimum von Wasser überschritten werden darf (ob auch ein Maximum?), ohne dass die periodischen Aenderungen der Intensität sistirt werden, oder mit andern Worten, *ob ein bestimmt begrenzter Wassergehalt der Gewebe eine Existenzbedingung der Periodicität ist.*

Nach der Beobachtung von Sachs (Flora 1863. S. 501), dass die Mimosenblätter bei grosser Bodentrockne, ohne welk zu sein, ihre Beweglichkeit verlieren und „*spannungsstarr*" werden, scheint es sehr wahrscheinlich, dass bei Ueberschreitung eines bestimmten Wassergehaltes der Gewebe, also bei einem Herabsinken der Spannung auf ein bestimmtes Minimum, deren Perioden aufhören, die Bewegungen derselben „*trockenstarr*" werden. Denn wenn die periodischen Blattbewegungen, wie wir sehen werden, einfache Folgen der *allgemeinen* Spannungsperiodicität sind, so liegt der Gedanke ausserordentlich nahe, das Erstarren der Spannung der Blattkissen von einem Erstarren der allgemeinen Periodicität abzuleiten.

Darauf hin liesse sich z. B. denken, dass im Sommer bei ausserordentlicher Trockne, in unseren Klimaten ausnahmsweise, eine *Trockenstarre der Gewebespannung* bei Pflanzen mit geringen Wasserreservoiren (Kräutern) eintreten könnte, und vermuthen, dass unter den Tropen im *Sommer* eine ebenso *regelmässige Trockenstarre* der Vegetation eintreten möchte, als *bei uns im Winter* die Pflanzenwelt in eine *normale Kältestarre* der Gewebespannung verfällt.

b) *Die Temperatur.*

Wie das Wasser einen doppelten Einfluss auf die Spannung übt, einmal durch die grössere oder geringere Menge, mit der es die Gewebe durchtränkt, dieselbe erhöht oder erniedrigt, dann auch eine Existenzbedingung der periodischen Oscillationen der Intensität ist, so auch die Temperatur. Hohe Temperaturschwankungen veranlassen Schwankungen der Spannungsintensität, und eine gewisse Grenze darf nicht, nach unten und oben(?), überschritten werden, wenn die Oscillationen der Intensität nicht sistirt werden sollen. Auch hierin gleichen sich die beiden Agentien ausserordentlich, dass im Ganzen die Empfindlichkeit der Spannungsintensität gegen dieselben nicht allzu gross ist.

So lange nämlich die Temperatur zwischen gewissen Mittelzahlen, etwa zwischen 8 und 30° C., also zwischen einer Grenze sich bewegt, welche die Temperatur des grössten Theiles der Vegetationsperiode umschliesst, habe ich durch die extremsten Schwankungen derselben keinen messbares Einfluss auf die Intensität gefunden. Sprosse von *Sambucus* und *Glaucium*, die während einer mittleren Tagestemperatur von 20° fünf Stunden lang in Wasser von 14—16° einer- und 34—38° andererseits gehalten wurden, zeigten keine Intensitäten-Unterschiede (Tabelle X, I.); in gleicher Weise Aeste von Kiefern, Sahlweiden und Vogelbeeren aus einer Zimmertemperatur von 15° innerhalb weniger Stunden auf mehr als 40° (in Wasser) erwärmt.

Sinkt aber die Temperatur unter 7—8°, so tritt eine Erniedrigung der Intensität sehr rasch ein; denn Aeste aus einer solchen Temperatur in eine von 15—20° gebracht, zeigen in kürzester Zeit eine namhafte Erhöhung ihrer Intensität zu einer Zeit, wo der normale Intensitätengang eine Erniedrigung derselben verlangt. (Tabelle X, II. u. s. w.)

---

*) Nachdem Hofmeister nachgewiesen, dass die Spannung der Gewebe ihren Sitz vorwiegend in den Zellhäuten hat, könnte man die ganze Ursache der Periodicität in einer periodischen Wechselvertheilung des Wassers in die Zellhaut und den Inhalt suchen, und diese Vertheilung durch das Plasma des Inhalts reguliren lassen, indem man annimmt, dass die periodischen Aenderungen des Imbibitionsvermögens des Plasma's für Wasser eine periodische Aenderung des Wassergehaltes der Zellhäute veranlasse. Es liessen sich auch manche scheinbar sehr unterstützende Gründe für eine solche Auffassung beibringen, so z. B. dass zur Nachtzeit, wo die Spannung am grössten ist, also die Zellhaut das meiste Imbibitionswasser enthalten müsste, in vielen Fällen erwiesenermassen das Imbibitionsvermögen des Protoplasma's geringer ist, als am Licht (man muss dies aus den gewöhnlich zur Nachtzeit vor sich gehenden Zelltheilungen schliessen); allein entscheiden, ob diese oder eine der oben ausgesprochenen Ansichten die richtige ist, lässt sich zur Zeit und mit unserer Methode überhaupt nicht.

Aus diesen Beobachtungen folgt nun, dass die *tägliche Periodicität* der Spannung von einem *täglichen Wärmewechsel nicht* inducirt sein kann; da nur in den wenigsten Tagen des Jahres eine solche Schwankung der Temperatur, wie sie zur Gewinnung des oben geschilderten täglichen Ganges der Intensität nöthig wäre, einmal ausnahmsweise vorkommen mag.

Dagegen ist nun die *Existenz* dieser Oscillationen geknüpft an eine bestimmte, freilich ziemlich weite Temperaturgrenze, innerhalb welcher die Periodicität regelmässig vor sich geht; über welche hinaus aber die Bewegungen der Intensität plötzlich stehen bleiben, und nicht eher wieder eintreten, bis die Temperatur wieder in die Grenzen eingelenkt hat.

Untersucht man unsere Laub- und Nadelbäume oder Sträucher im Winter bei einer Temperatur von + 1—3° C. Wärme zu den verschiedenen Tageszeiten, so findet man ihre Intensität absolut regungslos Morgens, Mittags und Abends auf demselben Grade stehen; der bewegliche Zustand der Spannung ist in einen unbeweglichen übergegangen, er ist „*erstarrt.*" Diese „*Kältestarre*" dauert so lange, bis die Pflanze wieder in eine höhere Temperatur eintritt. Das Minimum der Temperatur, in welcher die durch Kälte starr gewordenen Laub- und Nadelhölzer unseres Klima's wieder Beweglichkeit der Spannungsintensität erlangen, ist 6—8° C. Bringt man z. B. Aeste der bei der oben genannten Temperatur starr gewordenen Bäume in die letztgenannte, so geschieht erstlich eine merkbare Erhöhung der Gesammtspannungsintensität, was beweist, dass *vor der Kältestarre* die Intensität eine Erniedrigung erleidet; hierauf beginnen dieselben ihre regelmässigen täglichen Oscillationen. (Tabelle X, III u. V.) —

Versuche, die umgekehrt dazu angestellt waren, bei Ueberschreitung der Temperaturgrenzen gegen oben, eine *Wärmestarre*, wie sie Sachs (Flora 1863. S. 454 ff.) für die *Reizbarkeit* der Mimose nachgewiesen hat, allgemein für die Gewebespannung zu constatiren, haben nur das Resultat geliefert, dass bei einer Temperatur über 40° (in Wasser), ja sogar über 50° die Periodicität längere Zeit (zwei Tage, und bei letzterer Temperatur einige Stunden) regelmässig sich fortgesetzt hat; nach Verfluss dieser Zeit gingen die Versuchsobjecte (Aeste von Laub- und Nadelhölzern) sehr rasch zu Grunde. (Tabelle X, VI u. VII.)

Als Schlussresultat aus allen diesen Beobachtungen über den Einfluss der Temperatur auf die Spannung lässt sich für die normalen Vegetationsverhältnisse unserer Klimate Folgendes aussagen:

Die Spannungsintensität unserer ausdauernden Gewächse muss unter dem Einflusse der *jährlichen Temperaturänderungen* einen *grossen jährlichen Periodengang* machen: Im Frühling, wenn die Temperatur zum erstenmale aus der Kälte in einer Höhe von 7—8° C. Wärme steigt, erwacht die während des Winters erstarrte tägliche Oscillation der Spannung zugleich mit einer namhaften Erhöhung; während des Sommers und Frühherbstes bleibt die Spannungsintensität der Vegetation (vermöge der Temperatur) ungeändert; im Spätherbst sinkt mit der Temperatur die Gesammtspannungsintensität des Pflanzenkörpers, und erstarrt endlich mit dem Eintritt der ersten Winterkälte für die gesammte strengere Jahreszeit, jedoch nicht so, dass nicht wärmere Wintertage (Tabelle X, IV) die täglichen Bewegungen in den blattlosen Bäumen und Sträuchern zeitweise wachrufen könnten.

Auf den *täglichen* Periodengang haben Temperaturschwankungen nur an den Erstarrungsgrenzen einen *unregelmässigen* Einfluss. —

c) *Das Licht.*

Bringt man einen Ast, dessen normalen Spannungsgang man kennt, gegen Mittag etwa um 4 Uhr in einen dunkeln Raum oder unter einen dunkeln Recipienten, so dass derselbe vom Licht abgeschlossen ist, so findet man schon nach einer, höchstens nach 2 Stunden, dass die Spannung desselben auf die *Nachthöhe* gestiegen ist, zu einer Zeit, wo er am Licht auf sein Minimum gefallen wäre. Bringt man denselben hierauf, gegen 2 Uhr, wieder an's Licht, so beginnt dessen Intensität wieder zu sinken, und hat etwa um 4 Uhr bereits wieder eine Grösse angenommen, die der allgemeinen Intensitätengrösse der Stunde entspricht; von da ab folgt derselbe wieder dem normalen Gange. (Tabelle X, VI; XI, II. und XIII, b.)

Was hier mit dem Aste für die Querspannung versucht wurde, kann man mit demselben Erfolge mit Sprossen für die Längsspannung erfahren.

Daraus folgt nun, dass die Lichtintensität einen ausserordentlichen Einfluss auf die Spannungsintensität übt; Abwesenheit des Lichts erhöht, Anwesenheit desselben erniedrigt die Spannung, und zwar ganz proportional der Lichtmenge; man darf also sagen, dass die Spannungsintensität eines Organs der vorhandenen Lichtmenge umgekehrt proportional sei. —

Lässt man einen Ast oder Sprosse von Morgens bis Abends unter dunkelm Recipienten und untersucht, wie bei Beobachtung der normalen täglichen Periodicität, in Zeitabständen von 2 Stunden, so findet man nicht den regelmässigen Gang der

Intensität wie am Tageslicht, sondern die Spannung *fortwährend auf der Nachthöhe stehen*, *und um diese ein mehr oder weniger regelmässiges Oscilliren der Intensität in sehr kurzen (etwa zweistündigen) Zeitintervallen*. (Tabelle XI, I, II.)

Dies im Zusammenhalt mit dem Vorigen zeigt nun mit Bestimmtheit, dass *die regelmässige tägliche Periodicität* der Spannungsintensität *eine Lichtperiode* ist, d. h. durch den täglich sich wiederholenden Wechsel der Lichtintensität hervorgerufen wird. Denn in derselben Weise, wie das Licht am Morgen zunimmt, sinkt die Spannungsintensität der Pflanze, erreicht zur Zeit der grössten Lichtmenge, am Mittag, ihr Minimum, und steigt mit dem Abnehmen des Lichtes wieder bis in die Nacht; durch eine beliebige Regulirung des Lichtes lässt sich eine beliebige Spannungsintensität erzeugen; der normale Spannungsgang des Tages hört auf, sobald der normale Lichtgang des Tages zerstört wird.

Merkwürdig ist nun aber, dass bei der Abwesenheit des Lichtes die Oscillationen der Spannungsintensität (anfänglich) nicht aufhören, sondern in ganz kurzen Schwingungen auftreten, ähnlich den rasch sich folgenden Hebungen und Senkungen der beweglichen, im Dunkeln befindlichen Blätter. Diese Erscheinung lässt sich nicht anders deuten, als dass die Pflanze eine von *allen äusseren Einflüssen unabhängige Periodicität der Spannung* hat, deren Oscillationen in sehr kurzen Zeiträumen schwingen. Diese spontanen Oscillationen der Spannungsintensität müssen für gewöhnlich *) so schwach sein, dass sie durch die tägliche Lichtperiode der Intensität verdeckt und am Tage unwahrnehmbar gemacht werden, dagegen nur bei Nacht, oder wenn man die Lichtperiode durch constantes Licht oder Dunkel vernichtet, hervortreten. —

Allein *für die Dauer* sind diese spontanen, wie andere Intensitätenschwankungen doch an den Einfluss des Lichtes gebunden; ebenso wie ein bestimmter Wärmegrad für die Erhaltung der Lichtperiode nothwendig war, ist für Erhaltung der spontanen Oscillationen der Einfluss des Lichts auf die Dauer nicht zu entbehren; die Beweglichkeit der Intensität existirt nur im „Phototonus", wie im „Thermotonus." Denn wenn man einen Ast z. B. mehr als einen Tag im Dunkeln lässt, so hören die während des ersten Tages stattgehabten kurzwährigen Oscillationen ganz auf, und kehren nicht wieder, bis derselbe dem Licht wieder ausgesetzt wird. Die Spannung wird also in zu geringem Lichte starr, wie in geringer Wärme; sie wird in „*Dunkelstarre*" versetzt *).

*) Vgl. hierzu Sachs, Flora 1863. S. 484.

Aus den bisherigen Untersuchungen über die Periodicität und ihre Ursachen ergeben sich nun allgemein folgende Sätze:

1. Die durch das jeweilige Wachsthumsverhältniss der Gewebe zunächst bedingte Spannungsintensität ist innerhalb gewisser Grenzen durch die äusseren Kräfte des Lichts, der Wärme, des Wassers modificationsfähig **).

2. Die jedesmalige Grösse der Spannungsintensität eines Organes ist daher neben der Wachsthumsintensität der Gewebe ein Product aus dem Zusammenwirken der genannten Kräfte.

3. Unter normalen Verhältnissen besteht auf diese Weise durch die tägliche Aenderung der Lichtintensität eine tägliche Periode und

4. Durch die jährliche Aenderung der Wärme eine jährliche Periode der Spannungsintensität.

5. Daneben besitzt die Pflanze noch spontane, ganz unabhängige Oscillationen ihrer Intensität von kurzer Schwingungsdauer, die gewöhnlich ***) am Tage von der Lichtperiode verdeckt sind und nur im Dunkeln (bei Nacht) hervortreten.

6. Dieser periodisch bewegliche Zustand der Intensität ist für die Dauer an ein gewisses Maass von Licht, Wärme u. s. w. gebunden, über welches hinaus derselbe nicht existenzfähig ist, sondern in einen unbeweglichen übergeht, in Starre verfällt, aus welchem nur die Rückkehr in die bestimmten Grenzen der äusseren Kräfte die Beweglichkeit wieder herstellt.

(*Fortsetzung folgt.*)

*) Bei den Wirkungen der Wärme und des Lichts habe ich absichtlich eine Erklärung derselben nicht versucht, um nicht das mit Sicherheit Festgestellte mit Hypothetischem zu vermengen. Es sprechen bis jetzt alle Gründe dafür, dass Licht und Wärme direct oder indirect auf die Vertheilung des Wassers in den Geweben wirken, und zwar so, dass die Erhöhung der Temperatur und die verringerte Lichtintensität einen stärkern Wassergehalt in den Geweben, sei es nun im Ganzen oder in den Membranen, herbeiführen, und dadurch eben die Intensität vermehren. Allein ob dies die einzige Ursache der Spannungsänderung ist, lässt sich bis jetzt nicht sagen.

**) Andere, auf die Spannungsintensität wirkende Einflüsse, *die Schwerkraft und mechanische Einwirkungen*, denen man keine Bedeutung für die *Periodicität* beimessen kann, werden weiter unten betrachtet werden.

***) Wenn man die kurzperiodischen Blattbewegungen von *Desmodium gyrans* für die Folge der spontanen Intensitätenperiodicität der ganzen Pflanze hält, so ist bei dieser Pflanze die letztere offenbar stärker, als die *meteorische* Periodicität (des Lichts, der Wärme u. s. w.).

Literatur.

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli.** Aus den Sitzungsberichten der k. b. Akademie der Wissensch. zu München. (No. 18 bis 22. S. 103—293 der fortlaufenden Separatabdrücke.)

In weiterer Entwickelung der zuerst in seiner Rede über „Entstehung und Begriff der naturhistorischen Art" niedergelegten Ideen bietet uns im vorliegenden Hefte der Verf. eine Reihe von Abhandlungen, gleich ausgezeichnet durch den Reichthum an interessanten Thatsachen, wie durch deren geistvolle Gruppirung und Verwerthung, denen gegenüber Ref. nur bedauern kann, dass sie einen einigermassen erschöpfenden Auszug nicht gestatten.

18. Ueber den Einfluss der äusseren Verhältnisse auf die Varietätenbildung im Pflanzenreiche. (18. Novbr. 1865.)

„Die Varietätenbildung ist bis jetzt fast ohne Ausnahme als das Resultat der äusseren Einwirkungen angesehen und dargestellt worden." Die Species galt für unveränderlich, sie war der Inbegriff aller wesentlichen und constanten Eigenschaften der ihr angehörigen Individuen, auf die durch äussere Einflüsse wechselnden Eigenschaften gründete man die Varietät. Widerlegt man den zweiten dieser Sätze, so wird auch der erste nicht wenig in Frage gestellt: *Die Veränderlichkeit der Art aus inneren Ursachen* wird um so einleuchtender, wenn man auch die Varietätenbildung auf innere Ursachen, auf die der Pflanze innewohnende „Tendenz abzuändern", zurückzuführen im Stande ist. —

Der Verf. glaubt dies auf doppeltem Wege thun zu können, und nimmt deshalb keinen Anstand, das Resultat seiner Untersuchungen in folgendem Satze der Abhandlung voranzusenden: „Die Bildung der mehr oder weniger constanten Varietäten oder Racen ist nicht die Folge und der Ausdruck der äusseren Agentien, sondern wird durch innere Ursachen bedingt." Bewiesen wird dieser Ausspruch durch das Verhalten der Individuen einer und derselben Pflanzenart einerseits unter den gleichen, andererseits unter verschiedenen äusseren Verhältnissen: es kommen ebensowohl ungleiche Varietäten unter gleichen, als gleiche Varietäten unter ungleichen Verhältnissen vor. Die Schlussfolgerung ist sehr einfach, und wäre wohl längst gezogen worden, wenn man richtige Fragestellung mit sorgfältiger Beobachtung verbunden hätte. —

Ein bestimmender Einfluss auf die *Verbreitung* der Varietäten soll den klimatischen und Bodenverhältnissen damit keineswegs abgesprochen, ebensowenig die Thatsache in Abrede gestellt werden, dass zahlreiche abweichende Bildungen untergeordneter Natur in äusseren Einflüssen begründet sind. Aber alle diese Einflüsse, geognostische Unterlage, Bewässerung, Beleuchtung, verticale Erhebung etc. bedingen für sich noch keine *Varietät*.

Man könnte (abgesehen von anderen beiläufigen Einwürfen, deren Widerlegung in diesem Auszuge nicht wiedergegeben werden kann), einwenden: Die Varietäten würden doch ursprünglich durch Einwirkung klimatischer und Bodenverhältnisse erzeugt, erlangten aber unter den erzeugenden Verhältnissen eine gewisse *Constanz*, die sich anfangs auch dann erhielte, wenn die Pflanze zufällig unter anderen Verhältnissen sich ansiedelte, und die erst langsam einer Umänderung im Sinne des neuen Standorts weichen müsste. — Theoretisch mag diese Einwendung plausibel sein, sie setzt aber Verhältnisse voraus, die in der Wirklichkeit auf den ersten Blick sich anders erweisen. Wäre der Einwurf begründet, so müssten z. B. Pflanzenformen mit leicht transportabeln Samen rascher und zahlreicher auf fremden Localitäten sich ansiedeln, als minder leicht verbreitbare; es könnten also wohl verschiedenerlei Formen von *Hieracienarten* auf einem Standorte sich zusammenfinden, aber nicht von *Eichen* und *Haselnüssen*. Dieser Voraussetzung widerspricht die Wirklichkeit. Ueberdies aber giebt es zahlreiche Arten und Varietäten, die, wo sie selbst einmal hausen, nah verwandte Formen, welche sich ansiedeln wollen, schlechterdings gar nicht aufkommen lassen.

Das gleiche Ergebniss, wie die Beobachtung der freien Natur, liefern Culturversuche und künstliche Varietätenbildung. Zur Annahme der Varietätenbildung sind erforderlich: 1) *neue Merkmale*, 2) deren *Constantwerden*. Nicht alle Veränderungen, die sich durch eine Reihe von Generationen vererben, sind constant geworden, am wenigsten solche, die als unmittelbare Folgen äusserer Ursachen erscheinen; sie fallen weg mit den äusseren Ursachen, während die ächten Racen- und Varietätenunterschiede sich erhalten. Unsere alten Culturracen werden seit Jahrtausenden unter den verschiedensten äusseren Bedingungen unverändert gezogen; und seit ebenso langer Zeit stehen ähnliche Racen auf den gleichen Standorten beisammen, ohne in einander überzugehen. — (Folgen weitere Einzelnausführungen, bezüglich deren auf die Abhandlung selbst verwiesen werden muss.). —

Es frägt sich schliesslich, wie man sich eigentlich den Vorgang der Varietätenbildung zu denken

habe. Verf. macht sich folgende Vorstellung: Ausser den blossen Standortsmodificationen, die mit dem Standorte selbst wechseln, entstehen von Generation zu Generation individuelle Veränderungen; diese sind unabhängig von äusseren Einflüssen, weil letztere auf alle Individuen gleich wirken müssen; sie rühren also von inneren Ursachen her. Ihren Ausdruck finden sie in Verschiedenheiten der Molecular-Constitution, der chemisch-physicalischen Beschaffenheit, der innern Structur und äussern Form, des Gesammthabitus. Viele dieser Aenderungen wechseln wieder und verschwinden, andere steigern sich durch Generationen; *diese* werden *constant*, und bestimmen existenzfähige Varietäten.

So oft in dieser Frage von „inneren Ursachen" gesprochen wird, versteht es sich von selbst, dass die ursprüngliche Abhängigkeit auch dieser von äusseren Einflüssen höherer Ordnung nicht übersehen wird. Es finden gar vielfache Kraftumsetzungen statt, bis von „inneren Ursachen" die Rede sein kann. —

(Fortsetzung folgt.)

Annales Musei Botanici Lugduno-Batavi. Ed. **F. A. G. Miquel.** Tom. II. fasc. I—X. (1865—1866.) fol. p. 1—313.

Dem im Jahre 1864 beendeten ersten Bande ist jetzt bereits der zweite gefolgt. Auf die Wichtigkeit dieser Annales hat bereits **v. Schlechtendal** in diesen Blättern aufmerksam gemacht. Es ist daher erfreulich zu sehen, wie Professor **Miquel**, von tüchtigen Mitarbeitern unterstützt, unermüdlich auf dem begonnenen Wege fortschreitet.

Prof. **Miquel** bearbeitete: 1. Anonaceae Archipelagi indici. 2. Myristiceae. 3. Legnotideae Archipelagi indici. 4. Phoenicosperma, Tiliacearum genus. 5. Prolusio Florae japonicae in 3 Theilen, enthaltend die Phanerogamen und Laubmoose, letztere von **Van der Sande Lacoste** bearbeitet. 6. Fagraeae species in Archipelago indico et Nova Guinea hactenus detectae. 7. Illigerae species Archipelagi indici. 8. **Caspary**, die Nymphaeaceae. 9. **Mettenius**, Filices. 10. **C. F. Meissner**, die Polygonaceen. 11. **Kurz**, Observationes de quibusdam Pandaneis in horto bogoriensi Javae cultis. Die beigegebenen Abbildungen stellen dar: *Uvaria flava* Tsm. et Bk. — *Pandani* sp. — *Phoenicosperma javanicum* Miq. — *Illigera pulchra* Bl. — *Fagraea imperialis* Miq. — *Nymphaea tetragona* Georgi. — *Nuphar japonicum* DC. — Zwei Tafeln: Laubmoose. **J. M.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 17. 26. April 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Die Gewebespannung des Stammes und ihre Folgen.

Von

Dr. **Gregor Kraus.**

(*Fortsetzung.*)

IV. Einige Bemerkungen über die Folgen der Spannung für das Pflanzenleben.

1. Einseitige Einwirkungen äusserer Kräfte auf die Gewebespannung.

Von Natur aus sind die Stengel- oder Stammgewebe um die Achse sowohl in Richtung des Radius, als der Tangente symmetrisch vertheilt; wenn daher ein Spross oder Stamm normal gewachsen ist, muss auch die Spannung desselben symmetrisch vertheilt, d. h. auf allen Seiten gleich gross sein. Schält man also z. B. an einem gut gewachsenen Internodium eines Sprosses Epidermisstreifen aus den verschiedenen Seiten desselben, so zeigen sich dieselben immer gleich lang und deshalb auch gleich stark gespannt. Dasselbe gilt von verschiedenseitigen Streifen der Rinde, des Holzes und der Markschichten. In allen Geweben eines Internodiums ist die Längsspannung auf den verschiedenen Seiten desselben gleich gross. — Aber nicht allein in der Länge, auch im Umfange sind die Gewebe normaler Weise auf allen Seiten gleichmässig entwickelt, und daher auch die Querspannung auf allen Seiten eines Stammes an einer bestimmten Stelle ringsum gleich gross. Man sieht dies, wenn man eine Stammquerscheibe durch einen axilen Radialschnitt halbirt und die Verkürzung der beiden Rindenhälften beim Isoliren vergleicht; sie ist in beiden gleich gross.

Nun ist aber klar, dass die durch das symmetrische *Wachsthum* der Pflanze hervorgebrachte symmetrische Spannungsvertheilung nur so lange wirklich symmetrisch bleiben kann, als die oben genannten äusseren Kräfte des Lichts, der Wärme, des Wassers u. s. w., die an sich eine Aenderung der Spannung hervorzubringen fähig sind, *allseitig gleich* auf den Stamm oder Spross wirken; die Längsspannung eines Sprosses, die Querspannung eines Stammes sind, selbst bei ganz normalem Wuchse, nur dann allseitig gleich gross, wenn z. B. das Licht allseitig gleich stark einfällt; würde ein Spross, ein Stamm *einseitig* vom Lichte stärker getroffen, so muss, nach dem über das Licht Mitgetheilten, die getroffene Seite, trotz ihres den übrigen Seiten gleichen Wachsthums, eine niederere Spannung haben, als die entgegengesetzte, indem die getroffene Seite die Tages-, die nicht getroffene die Nachtspannung oder eine ihr nahe liegende zeigen wird. — Unter den oben genannten äusseren Kräften scheint ausser dem *Licht* keine mehr fähig zu sein, durch einseitige Einwirkung einen *beträchtlichen* Unterschied der Spannung auf den verschieden getroffenen Seiten zu bewirken. Dagegen gesellt sich dem Lichte noch eine andere Kraft bei, deren normale Wirkung auf die Spannung und das Pflanzenleben bis jetzt noch unbekannt ist, die *Schwerkraft*; sie ist gleichfalls im Stande, durch einseitige Wirkung einseitige Aenderungen der Spannungsintensität hervorzurufen.

Wir müssen auch bei der Betrachtung der einseitigen Spannungsänderungen durch Licht und Schwerkraft von vorneherein auf jedes nähere Eingehen auf die molecularen Vorgänge bei diesen Processen verzichten, und wollen nur soviel bemer-

ken, dass, wenn man für die Schwerkraft die klare Hypothese, wie sie Sachs (Exp. Phys. S. 509 — 10) entwickelt hat, annimmt, und für die Lichtwirkungen überhaupt die Verminderung der Spannung durch eine Verminderung oder Dislocirung des Wassergehaltes der Gewebe erklärt — unter diesen Umständen die Wirkungen des Lichts und der Schwerkraft von vornherein unter *eine* Kategorie fallen. In beiden Fällen wird dann durch eine äussere Kraft auf *einer* Seite des Stengels oder Stammes (auf der beschatteten bei den Licht-, auf der untern bei den Schwerkraftswirkungen) die Spannung dadurch vermehrt, dass zunächst der Wassergehalt dieser Seite überhaupt oder der der Membranen grösser, und in Folge dessen ein *stärkeres Wachsthum* der Gewebe dieser Seite eingeleitet wird. *Dies ungleiche Wachsthum* der verschiedenen Seiten führt selbstverständlich eine Spannungsänderung der Gewebe und des Internodiums, und damit für die *Längsspannung* die bekannten, von Hofmeister und Sachs beschriebenen Richtungsänderungen (Krümmungen) der Pflanzentheile und für die *Querspannung* analoge Erscheinungen herbei.

Auf die *anatomischen* Vorgänge in den Geweben bei diesen Spannungs- und Richtungsänderungen wollen wir etwas näher eingehen, und zunächst die Wirkungen der Schwerkraft in der Reihenfolge schildern, wie sie der Zeit nach in niedergelegten Sprossen successive sich einfinden.

Legt man entgipfelte und entblätterte Sprosse horizontal z. B. auf feuchtes Fliesspapier, fixirt ihr unteres Ende mit Nadeln und bringt dieselben in's Dunkle, so ist gewöhnlich nach 2—3 Stunden die erste, ganz leichte Aufwärtskrümmung derselben zu bemerken. Nimmt man nun die verschiedenen Gewebe an der Krümmungsstelle streifenweise hinweg, und vergleicht ihre relative Grösse auf der Ober- und Unterseite, so findet man zunächst nur einen Unterschied in der Grösse der obern und untern *Epidermis* (Rinde); die der Unterseite ist 1 — 2 % grösser als die der oberen, die übrigen Gewebe unter sich gleich.

Hat nach Verfluss mehrerer Stunden die Krümmung weiter zugenommen, so findet man bei der Analyse den Grössenunterschied zwischen den beiderseitigen *Epidermen* bedeutender geworden, gleichzeitig ist auch die *Rinde* auf Ober- und Unterseite ungleich lang geworden. Holz und Mark der beiden Seiten sind noch unverändert gleich lang.

Mit der Zunahme des Krümmungsbogens in den nächsten Stunden wird auch das *Holz* in Mitleidenschaft gezogen; ein Holzstreifen von Ober- und Unterseite sind ungleich gross; das Missverhältniss zwischen der Grösse der ober- und unterseitigen Epidermis und Rinde ist weiter gewachsen. Nur noch das Mark ist allseitig symmetrisch.

Endlich nach Verlauf von 12 — 24 Stunden ist auch im *Mark* der unterseitige Theil länger geworden, als der nach oben gekehrte. (Tab. XII, 2) *).

Durch Messungen an den Zellen dieser Gewebe kann man sich direct überzeugen, dass das Längerwerden der Gewebe der Unterseite *auf einem wirklichen Längerwachsthum der Zellen* beruht. (Tab. XII, 3.) —

Während, wie wir gesehen, unter normalen Verhältnissen (im aufrechten Spross) die Länge der Gewebe von einer Seite eines Internodiums zur diametral gegenüber liegenden sich so verhält, dass von der Epidermis der einen Seite eine successive Zunahme bis zur Achse des Markes, und von diesem eine eben solche Abnahme bis zur jenseitigen Epidermis stattfindet — sind bei den Krümmungen der Internodien die Gewebelängen so geändert, dass von einer Seite (der oberen) zur andern (untern) eine ganz allmählige Zunahme der Länge vorhanden ist. Damit ist natürlich auch eine Spannungsänderung der Gewebe vor sich gegangen; während früher auf jeder Hälfte des Internodiums ein ungespanntes Gewebe lag, ist jetzt in den beiden Hälften zusammen nur ein einziges ungespanntes Gewebe vorhanden, und die Spannung so geordnet, dass sie von der einen zur andern Seite stetig zunimmt. —

Treten in einem längsgespannten Internodium die eben geschilderten anatomischen Aenderungen ein, so ist klar, dass von dem Moment an, wo die untere Epidermis nur um etwas grösser geworden ist als die obere, auf der untern Seite die längern innern Gewebe (Rinde bis Mark) im Stande sind, ihre eigentliche grössere Länge mehr anzunehmen, als die auf der Oberseite, und dass somit eine leichte Krümmung des Sprosses nach der Gegenseite statthaben muss. Diese Krümmung vermehrt sich von Stunde zu Stunde, nicht allein dadurch, dass die gedehnten untern Gewebe fortwährend länger werden, und der Länge der innern (zusammengepressten) Gewebe mehr und mehr nachzugeben ver-

*) Dass in allen diesen Fällen die Verlängerung der Unterseite, auch von einer *geringeren* Verlängerung der oberen begleitet ist, und mithin während der Krümmung eine Verlängerung des *ganzen Internodiums* erfolgt — das ist, da die Krümmung überhaupt nur in *wachsenden* Internodien und zwar immer an der Stelle der grössten Wachsthumsintensität stattfindet, ganz selbstverständlich; übrigens ist es von Hofmeister (Schwerkraftskrümmungen S. 183 f.) und Sachs (Exp. Phys. S. 502) bewiesen worden.

mögen, sondern auch wohl dadurch, dass überhaupt die Gewebe der Unterseite die der Oberseite an Länge übertreffen, und einen viel stärkern Zug auf die sämmtlichen Gewebe der Oberseite ausüben können, als im normalen Falle.

Man sieht aus dem Vorstehenden, wie die *Krümmungsfähigkeit* eines Internodiums in erster Linie von der Streckungsfähigkeit seiner Gewebe abhängt; wie aber in zweiter Reihe die Spannung und ihre Intensität die Krümmung wesentlich vermehren *hilft*. Im normalen Internodium fallen nun, wie wir oben gesehen haben, beide Factoren einer kräftigen Krümmung immer zusammen, indem mit der grössten Streckung stets die grösste Spannung verbunden ist. (Tabelle III, 1.) Man kann daher die Krümmungsfähigkeit eines Internodiums auch einfach durch seine Spannungsintensität messen, und sagen, dass ein Internodium um so krümmungsfähiger ist, je stärker die Spannung desselben ist. In der That geschieht auch die Krümmung eines Sprosses, stets an der Stelle der stärksten Spannung, *im Spannungsmaximum*. (Tabelle XII, 1)*).

Diese Erfahrungen legen die Vermuthung nahe, dass die *Krümmungsunfähigkeit*, z. B. der *kriechenden oder hängenden* Stengel, einfach ihren Grund darin haben könnte, dass in denselben der Grad von Spannung (Streckungsfähigkeit) der Gewebe, wie er zu einer Krümmung nothwendig ist, überhaupt nicht zu Stande kommt, und deshalb eine Krümmung unmöglich ist. Um die Richtigkeit dieser Ansicht zu prüfen, wurde die Spannungsintensität niederliegender Stengel gemessen und damit diejenige verglichen, welche für gewöhnlich sich aufrichtende Stengel besitzen und noch besitzen müssen, wenn sie sich aufrichten sollen. Eine solche Untersuchung lehrt **) (Tabelle XII, 4 und 5), dass die Spannungsintensität und Streckungsfähigkeit der Gewebe niederliegender Stengel so ausserordentlich gering ist, dass sie das Minimum (4 — 5 %), welches für eine Krümmung erforderlich ist, nie erreicht. *Kriechende oder hängende Stengel richten sich also deshalb nicht auf, weil ihnen von Natur aus die nöthige Streckungsfähigkeit und Spannung der Gewebe abgeht*, und diese fehlt denselben aus *morphologischen Gründen*.

Wir haben Eingangs bei der Längsspannung gesehen, dass aus der ganzen Knospeneinrichtung nothwendig eine ungleiche Grösse der peripherischen und axilen Gewebe eines Internodiums resultiren muss, und bereits bemerkt, dass die Art der Blatt- und Internodienentwickelung in der Knospe auf die Intensität der Längsspannung einen bedeutenden Einfluss üben muss, indem je zahlreicher die Blätter am Vegetationspuncte dicht über einander mit Vernachlässigung der peripherischen Internodialgewebe gebildet werden, desto kleiner die letzteren den axilen Internodialgeweben gegenüber werden müssen, und eine desto grössere Gewebespannung resultiren muss.

Gerade in letzterer Hinsicht besteht zwischen den niederliegenden oder hängenden Sprossen einerund den senkrecht emporstrebenden andererseits ein merkwürdiger Unterschied. Während bei allen exquisit sich aufrichtenden Stengeln am Vegetationspuncte dicht über einander die Blätter angelegt werden, ohne dass zwischen denselben für die peripherischen Gewebe der zugehörigen Internodien (deren axile Gewebe im Innern bereits angelegt sind) der nöthige Raum bliebe, wird bei den niederliegenden und hängenden Stengeln (*Fragaria*, *Potentilla anserina*, *Glechoma*, *Ranunculus repens*, *Rubus*, *Casuarina*, *Ephedra*), nachdem ein Blattpaar angelegt ist, nicht eher ein zweites gebildet, bis das zugehörige Internodium bereits angelegt und zu einer gewissen Ausbildung gelangt ist. Die Folge dieser ungleichen Entwickelungsweise ist, dass im erstern Falle in den Internodien zwischen der Länge der axilen und peripherischen Gewebe ein grosser Unterschied besteht, und dadurch eine hohe Spannung zu Stande kommt, im letztern Falle aber sich die peripherischen und axilen Gewebe (und ihre Zellen) fast gleich lang entwickeln, und daher der Längenunterschied und die Spannung zwischen beiden nur sehr gering ist.

Kommt nun im ersteren Falle durch Zufall oder Absicht ein Spross horizontal zu liegen, so muss bei der bedeutenden Spannung desselben die stärkere Verlängerung der Unterseite sofort eine Aufwärtskrümmung desselben veranlassen; im letzteren Falle dagegen wird, bei einer sehr geringen Spannung, und der schon frühzeitig vollzogenen Streckung der Gewebe (in der Knospe) die Schwere erfolglos bleiben. — —

*) An den *Blüthenständen* (Dolden, Trauben) ist die Spannungsintensität des *gemeinschaftlichen* Blüthenstiels immer *grösser* als die des *besondern* (*Reseda*, *Heracleum*, *Pimpinella*, *Centranthus* u. s. w.), daher krümmt sich beim Niederlegen derselben der *gemeinschaftliche* Blüthenstiel und überhebt die besondern einer Krümmung; fixirt man aber den gemeinschaftlichen bis an seine Spitze mit Nadeln, so machen die besondern ihre Krümmungen.

**) Ein ganz vorzügliches Material dafür sind *begrenzte* Blüthenstände, in welchen man von einer bestimmten Zeit an jeden beliebigen Spannungsgrad haben kann. Sobald die Gipfelblüthe *verblüht* hat, ist das Minimum der Spannung für die Krümmungsmöglichkeit eingetreten — ein Fruchtstand, selbst ein sehr jugendlicher, krümmt sich gewöhnlich nicht mehr.

Die Einwirkung der Schwerkraft auf die *Querspannung* ist, wie zu erwarten stund, eine der auf die Längsspannung geübten ganz analoge: beim Niederlegen von Stengeln *verlängern* sich nicht allein die Gewebe und Gewebezellen der Unterseite stärker als die der Oberseite, sie wachsen auch stärker in die *Breite* (Tabelle XII, 3). Die unterseitigen Gewebe nehmen daher einen stärkern *Umfang* an, und das Dickenwachsthum des Internodiums wird excentrisch, der Querschnitt desselben zeigt nach unten grössere Radien als nach oben. Diese Erscheinung findet man nicht allein an Sprossen, die noch eine Längsspannung besitzen, sondern auch an rein quergespannten alten Aesten, Stämmen, Wurzeln. Das gewöhnliche excentrische Wachsthum der Baumwurzeln (v. **Mohl**, Bot. Ztg. 1862. S. 273 f.), das häufig excentrische Wachsthum horizontal streichender Aeste (*Ailanthus*, *Paulownia*, *Juglans* u. s. w.) — sind einfach die Folgen der Schwerkraftswirkungen auf die *Querspannung* *). —

Alle bisher als Schwerkraftsäusserungen aufgeführten anatomischen Aenderungen in Sprossen und Stämmen gelten genau auch für die Wirkungen, *welche einseitig einfallendes Licht hervorruft. Sowohl beim positiven als beim negativen Heliotropismus sind die anatomischen Aenderungen die gleichen wie bei den Schwerkraftswirkungen.* —

Endlich sei hier noch einer Kraft gedacht, die wohl nicht immer, aber sehr häufig einseitige Einwirkung auf die Spannung der Pflanze übt — *die mechanische Erschütterung.*

Der Einfluss *künstlicher* Erschütterung auf die *Längsspannung* wurde von **Hofmeister** entdeckt und durch eine Reihe der sinnreichsten Versuche erklärt. Solche Wirkungen mechanischer Erschütterungen kommen auch *spontan* in der Natur selbst vor. Man kann nach heftigem Regen, nach starken Windstössen und Stürmen im Sommer sehr häufig an Blättern und Sprossen die „Erschütterungserscheinungen" d. h. Beugungen derselben nach einer Seite *vorübergehend* wahrnehmen; ja, wo solche Erschütterungen stetig und immer von einer Seite her geschehen, bilden sich in Folge dessen sogar *bleibende* einseitige Krümmungen aus. So krümmen sich auf höheren Gebirgen — eine in Landschaftsbildern sehr häufig verwendete Erscheinung — die schwanken Zweige exponirter Bäume ganz gewöhnlich von der Wetterseite, d. h. derjenigen Seite, wo sie stetig von Regen und Sturm getroffen werden, nach der entgegengesetzten ab, ähnlich wie in dem schönen **Hofmeister**'schen Versuche sich die Sprosse von einem anschlagenden Uhrpendel wegwendeten.

Die Ursachen dieser Krümmungen sind, nach **Hofmeister's** leicht zu bestätigendem Beweise, die mit solchen Erschütterungen stets verbundenen ungleichmässigen Zerrungen und Dehnungen der durch ihre Elastizität die Ausdehnung der inneren Gewebe hindernden peripherischen Gewebe, die zur Folge haben, dass eine ungleichmässige Verminderung der Elastizität auf verschiedenen Seiten der Sprosse zu Stande kommt, und die letzteren hierauf eine Beugung nach der Seite eingehen, auf welcher durch die Erschütterung die Elastizität weniger vermindert worden ist *). Gleichzeitig ist mit diesen Erschütterungsbeugungen, wie **Hofmeister** ebenfalls zuerst nachgewiesen hat, eine *Verlängerung* des ganzen Sprosses verbunden, und daher also die uralte Meinung der Praktiker, dass Wind und Sturm das „Wachsthum" der Pflanzen befördern, buchstäblich richtig.

Für die *Querspannung* sind die Wirkungen mechanischer Erschütterungen ganz ähnliche wie für die Längsspannung. Die Zerrung der Rinde (wenn man z. B. einen mässig dicken Ast öfter hin und her biegt) bewirkt zunächst eine Abnahme der Elastizität der Rindengewebe und damit der Gesammtspannungsintensität derselben, wobei aber eine *Zunahme des Umfangs* wenigstens bei Holzgewächsen (wo von einer Pressung des Holzes nicht die Rede sein kann) für *den Augenblick* nicht erfolgt. Dagegen muss eine öfter wiederholte Biegung und die damit verbundene dauernde Spannungsverminderung der Aeste und Stämme im Laufe der Jahre ein stärkeres Dickenwachsthum des Holzkörpers zur Folge haben. So wenigstens kann man sich allein die merkwürdigen Beobachtungen **Knight** erklären, welcher fand, dass Bäume an den Stellen, wo sie vom Winde gezerrt werden, dicker werden als an den unbeweglichen; ferner, dass bei Stämmen, welche nur in *einer* Ebene vom Winde in Bewegung gesetzt werden können, der Holzdurchmesser in der Bewegungsebene grösser wird als in d[...]

*) In den *holzigen* Achsen wirkt die Schwere zunächst auf die *Rindengewebe*; die Zellen und Gewebe derselben auf der Unterseite werden *breiter*, und daher für's erste die *Quer*spannung auf dieser Seite geringer. In Folge dieser verringerten Spannung werden die Nahrungsstoffe auf dieser Seite sich anhäufen und der Holzkörper diesseits ein stärkeres Dickenwachsthum beginnen (über die Möglichkeit einer solchen Anschauung vgl. unten den Einfluss der Spannung auf den Stofftransport). — Den Einfluss des *Lichts* auf das Excentrischwerden des Holzkörpers hat man sich ebenso zu denken.

*) Die *Aufrichtung* künstlich erschütterter und [...] beugter Sprosse geschieht durch die Schwerkraft u[nd] durch die von ihr hervorgerufenen anatomischen A[en]derungen im Spross. —

darauf senkrecht stehenden, dass der Querschnitt des Stammes eine Ellipse bildet, deren grosse Achse in der Bewegungsebene liegt *).

(*Beschluss folgt.*)

Zwei neue Algen an todten Chignon-Haaren,

beschrieben von

L. Rabenhorst.

1. ***Pleurococcus Beigelii*** Küchst. et Rabenh. Pleur. aëreus, minutissimus, capillos emortuos zonatim cingens; cellulis plerumque $^1/_{650}$—$^1/_{500}$''' crassis, globosis vel mutua pressione angulosis, dilutissime viridibus vel achrois, in familias numerosas conglobatas consociatis, muco matricali achroo firmo involutis; cytiodermate subcrasso achroo, hyalino, homogeneo; cytioplasmate subtilissimo granulato; sporangiis (plerumque) $^1/_{333}$''' crassis, gonidia 12—20 foventibus; nucleis globosis.

2. ***Gloeothece trichophila*** Rabenh. G. aërea, trichophila; cellulis oblongis ellipticisve, diametro ($^1/_{770}$''') subduplo longioribus, saturate purpureo-violaceis, seriatim dispositis; cytiodermate tenuissimo, hyalino; tegumentis crassissimis gelatinosis, sublamellosis, saepe confluentibus, achrois.

Herr Med. Dr. **Beigel**, practischer Arzt in London, übersandte dem Medicinalrath Dr. **Küchenmeister** in Dresden eine Papierkapsel mit todten Haaren von Chignon, an welchen sich dem blossen Auge deutlich wahrnehmbare knotenähnliche Verdickungen und zonenartige Incrustationen fanden, die unter dem Mikroskop als zwei neue, vorbeschriebene Algen erkannt wurden.

Circa genus Lichenum *Dermatiscum.*

Scripsit

William Nylander.

Inter *Lecanoreos* veros formae thallinae subfoliaceae vel peltatae non desunt praesertimque occurrunt apud *Squamarias.* Etiam *Glypholeciae* exempla similia sistunt. Analogia duce itaque Acharii *Endocarpon Thunbergii* Lecanoreis ob apothecia lecanorina adscripsi, ut genus proprium *Dermatiscum*, in Enumér. génér. des Lichens p. 116, comparandum cum stirpe *Lecanorae oreinae*, etiamsi thallus faciem offerat vergentem versus *Gyrophoreos*; consistentia tamen ejusdem proprior est *Endocarpis* phyllodeis, cur Acharius cum his Lichenem, de quo agitur, commiscuit, naturam apotheciorum non rite concipiens. Natura spermogoniorum simul *Dermatiscum* alienat a *Lecanoris*, cum quibus comparari possit et generis proprii distinctionem necessariam indicare videtur. Recte autem Acharius thallum dicit „crustaceo-cartilagineum." Atque differentiam inter thallum crustaceum adnatum et margine aut peltate liberum non absolutam in serie systematica esse ostendunt exempla, quae citavi; nec ob eam causam *Dermatiscum* tribu separare fas est a Lecanoreis.

Definitionem sequentem dare liceat hujus Lichenis insignis, typum generis sui unicum praebentis:

Dermatiscum Nyl. l. c.

Thallus membranaceo-peltatus, strato gonidico tenui, medullari crasso; apothecia discoloria innata lecanorina; spermogonia sterigmatibus pauciarticulatis, spermatiis tenellis rectis.

D. Thunbergii. — ***Endocarpon Thunbergii*** Ach. Meth. p. 129, L. U. p. 301, Syn. p. 101. — Thallus sulphureus vel flavo-virescens orbicularis repandus firmus peltatus mediocris (latit. circiter 17 millim., crassit. 0,5 millim.) subopacus, subtus fusconiger subgranulato-scaber (passim laevior, sed semper opacus); apothecia nigra vel fusconigra opaca (saepe nonnihil flavido-suffusa), praesertim submarginalia, plana aut demum convexiuscula (diam. 0,6—1,2 millim.), margine thallino tenui cincta (vel demum subevanescente), aliquando nonnulla contigua; sporae 8nae fuscae ellipsoideae uniseptatae, longit. 0,009—0,011 millim., crassit. 0,006—0,008 millim., paraphyses mediocres, apice flavescentes et articulatae, hypothecium incolor. Jodo gelatina hymenea coerulescens.

Supra rupes in Cap. Bonae Spei unde lectum a pluribus collectoribus vidi.

Thallus gonidiis mediocribus; medulla crassitiei 0,4 millim. e filamentis tenuibus dense contexta. Spermogonia extus vix tuberculis minutis thallo cetero concoloribus indicata, ostiolo pallescente, incolore; spermatia longit. 0,005 millim., crassit. 0,001 millim.

Literatur.

Prodromi Lichenographiae Scandinaviae supplementum: Lichenes Lapponiae orientalis. Von **William Nylander** (in Notis. ur Sällsk. pro F. et Fl. Fenn. Förh. Helsingfors 1866).

---

*) So verhielten sich bei jungen Apfelbäumen von etwa 1 Zoll Stammdurchmesser die Achsen der Querschnittsellipsen nach einer einjährigen Bewegung in *einer* Richtung wie 13 : 11. — **Knight**, Philos. Transact. 1803. S. 277 ff.; übersetzt in **Treviranus**, Beitr. z. Pfl. phys. S. 130 ff.; S. 134 f. und S. 158 — Vgl. auch **De Candolle's** Phys. von **Röper** I. 124. —

Obiges Supplement zu einem vielfach verbreiteten Werke **Nylander's**, im Umfange von 6 Bogen, nebst einer geographischen Karte des östlichen Lapplands, wird in einiger Zeit als Separatabdruck den Freunden der Flechtenkunde zugänglich werden; daher ich es jetzt schon für meine Pflicht halte, dieselben auf das interessante und nützliche Schriftchen aufmerksam zu machen. Es werden darin nicht weniger als 291 im östlichen Lappland aufgefundene Flechten aufgezählt, unter welchen sich, abgesehen von zahlreichen, schon in den letzten Jahrgängen der Regensburger Flora publicirten, neu aufgestellten Species, c. 13 neue Arten, 8 neue Varietäten und 16 neue Formen befinden. Sämmtlichen Novitäten, sowie einer Menge anderer zum Theil kritischer Flechten sind Beschreibungen beigegeben. Das Material zu dieser Abhandlung verdankt die Wissenschaft grösstentheils Herrn **Fellman** *), welcher dasselbe 1863 in den Paar Wochen sammelte, während welcher das Land nicht der Kälte und des Schnees wegen unzugänglich ist (Mitte Juni bis Mitte August). Einige wenige Arten wurden schon im Sommer 1861 durch die Herren **Fellman**, **P. A. Karsten** und **G. Selin** († 1862) gesammelt, welche ihre Reise im Auftrag der Gesellschaft pro Fauna et Flora Fennica machten, als **Nylander** Vorsitzender dieser Gesellschaft war. Sämmtliche Flechten gehören der Urgebirgsformation an. Das gegenüber liegende östliche Ufer des weissen Meeres ist aus jüngeren Gebirgsarten zusammengesetzt.

Unter den interessanteren lichenologischen Vorkommnissen des östlichen Lapplandes erlaube ich mir hervorzuheben: *Pyrenopsis haematopis* Smmrf., *P. granatina* Smmrf. (= *P. rufescens* Nyl. olim), *Collema extendens* Nyl., *C. quadratum* Lahm, *Stereocaulon paschale f. ramuliferum* Nyl., *Nephroma laevigatum* var. *subtomentellum* Nyl., *Peltigera rufescens* var. *scabrosa* Th. Fr. (= *P. pulverulenta* Nyl. Scand.), *Parmelia encausta* var. *alpicola* Th. Fr., *Umbilicaria tylorhiza* Nyl., *Pannaria deficiens* Nyl., *Lecanora* (*Squamaria*) *contractula* Nyl., *L. nigricans* Tuckm., *L. albo-lutea* Nyl., *L. crenata* Nyl. (= *L. crenulata* Wahlb.), *L. cateilea* Ach. (thecis 12—16-sporis), *L. umbrina f. terricola* Nyl., *L. subradians* Nyl. (e stirpe *L. cinerae*), *L. critica* Nyl., *L. belonioides* Nyl., *L. deplanatula* Nyl., *Pertusaria leucotera* Nyl., *L. Tornoënsis* Nyl., *L. phaeotera* Nyl., *L. fusca* Th. Fr., *L. tristior* Nyl., *L. albellula* Nyl., *L. epiphaea* Nyl., *L. enalla* Nyl., *L. enclitica* Nyl., *L. crassipes* Th. Fr. (sub Helocarpo), *Thelocarpon superellum* Nyl., *Verrucaria cervinula* Nyl., *V. margacea* var. *riparia* Nyl., *V. peminosa* Nyl., *V. trechalea* Nyl., *V. fallaciosa* Stizh. (durch **Arnold** irriger Weise unter dem Namen *fallacissima* herausgegeben) u. s. f.

Wie von vornherein zu erwarten war, hat der Verfasser, der hier auf dem Felde der europäischen Flora seine Meisterschaft ebenso beweist, wie er sie in vielen Fällen für Bearbeitung der exotischen Lichenen an den Tag gelegt, diese Schrift auch mit Bemerkungen ausgeschmückt, welche für das Flechtenstudium im Allgemeinen von Interesse sind. So zieht er hier die von ihm neu entdeckten Reaktionen auf die Flechtensäuren für systematische Zwecke in Anwendung, z. B. für die Stellung der *Lecanora candelaria*, für die Bildung zweier Formenreihen unter *Lecanora cinerea* und ihren Verwandten u. s. f. *Sirosiphon* Kütz. wird als neues Genus den Flechten eingereiht, die Gattung *Cladonia* erleidet eine ganz naturgemässe Spaltung in 3 Gruppen: *Pycnothelia*, *Cladina* und *Cladonia*. Die Stereocaulei werden „ob naturam granulosam thalli" in der aufsteigenden Flechtenreihe vor die Cladoniei gestellt. Die Gattung Lecanora wird erweitert und die bisherigen Gattungen Psoroma, Squamaria, Placopsis, Placodium und Urceolaria werden als Subgenera unter dieselbe eingeordnet (schon früher hat Vf. auf die geringe Dignität besagter Gattungen hingedeutet). *Parmeliopsis* (vergl. Nyl. Scand. p. 105) erscheint als selbstständige Gattung. Die 3 Hauptgruppen, in welche **Nylander** seine Gattung Lecidea eintheilt, erhalten die Namen *Gyalecta*, *Biatora* und *Eulecidea*.

Gegenüber der Reichhaltigkeit des Büchleins in einzelnen Bemerkungen über diese und jene Arten, Varietäten und Formen u. s. w., über ihre Unterscheidung, müssen wir durchaus bezüglich derselben auf's Original selbst verweisen, und führen zum Schlusse nur noch an, dass in einem umfangreichen Anhange die Flechten aus dem Westen des Onega-See's, welche von **Kullhem** und **Simming** gesammelt wurden, so weit sie nicht im östlichen Lappland vorkommen, aufgezählt sind. Auch diese Gegend gehört — im Gegensatz zum östlichen Seeufer — der scandinavisch-finnländischen Gebirgsformation an. Ein Theil dieser Flechten ist sehr bemerkenswerth, wie: *Pilophoron fibula* Tuckm., *Evernia mesomorpha* Nyl., *Ricasolia Wrightii* Nyl., *Parmelia perlata* und *olivetorum*, *Pannaria leucolepis* Wahlb. und *P. delicatula* Th. Fr., *Lecanora cooperta* Ach. (= *Lecania Nylanderiana* Mass.), *L. cupreoatra* Nyl., *Lecidea obscurella* var. *rufella* Nyl., *L. haematomela* Nyl., *L. atten-*

*) Der grösste Theil des von **Fellman** gesammelten Materials wurde als „Lichenes arctici collecti aestate 1863" in 224 Nummern publicirt.

denda Nyl., *Arthonia Onegensis* Nyl., *Thelocarpon epibolum* Nyl., *Verrucaria psorodea* und *turgidella* Nyl., *Thelopsis melathelia* Nyl. etc.

Wir glauben die besprochene Schrift, die uns wie mit einem Zauberschlage die lichenologischen Reichthümer einer sonst öden, unwirthlichen und trostlosen Gegend vor Augen führt, als eine hervorragende Leistung allen Lichenologen auf's Wärmste empfehlen zu dürfen. **Stizenberger.**

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli.** No. 18—22.

(*Fortsetzung.*)

19. Ueber die Bedingungen des Vorkommens von Arten und Varietäten innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes. (15. Decbr. 1865.)

Man hat sich bisher gestritten, ob die physikalische oder die chemische Beschaffenheit des Bodens das Vorkommen der Gewächse bedinge, und auch abwechselnd die ausschliessliche Richtigkeit bald des einen, bald des andern Satzes bewiesen, und ist dabei selbstverständlich nach der einen, wie nach der andern Seite zu weit gegangen. —

Die chemische Zusammensetzung des Bodens ist für sich allein nicht im Stande, das Vorkommen der Gewächse zu erklären; immerhin aber ist sie — in Verbindung mit den weiter zu erörternden Momenten — ein wichtiger Factor in der angedeuteten Richtung. — Entschieden zeigen dies die Alpen mit ihrer eigenthümlichen Kalk- und Schieferflora; ebenso die Torfmoore und ihre nach Art der Bewässerung sowohl (mit kalkarmem oder kalkreichem Wasser), als nach dem Aschengehalte des Torfes verschiedenen Vegetation; endlich die nicht im Boden wurzelnden Gewächse (vorzugsw. Algen) der Süsswasser und Meere, der harten und weichen Binnenwasser.

Je bestimmter die chemische Theorie sich aussprach, desto leichter konnte sie widerlegt werden; die physikalische Theorie verdankte ihre Ausbreitung nicht zum geringsten Theile ihrer Unbestimmtheit. Thatsächlich vermag sie weder für sich allein, noch in Verbindung mit der chemischen Theorie eine Vegetation zu erklären.

Eine zuverlässige Basis wird die Forschung erst dann gewinnen, wenn noch zwei weitere, bisher wenig oder gar nicht berücksichtigte Momente mit in Rechnung gebracht werden: die *Mitbewerbung* verschiedener Pflanzen um den gleichen Standort und das *Wanderungsstadium*, in dem eine jede Art oder Race sich befindet. Der „Kampf um's Dasein" kann sich entspinnen zwischen verwandten und zwischen nichtverwandten Arten; zwischen den ersteren muss er lebhafter sein, weil deren Existenzbedingungen in höherem Grade dieselben sind, als die nicht verwandter Arten. Zum Vortheil der einen oder andern Art *entschieden* wird der Kampf bald durch die chemische, bald durch die physikalische Beschaffenheit des Bodens. Aus chemischen Gründen schliessen sich z. B. vom gleichen Standorte aus, beziehungsweise unterdrücken einander je nach der Unterlage: *Achillea atrata* und *moschata*, *Rhododendron hirsutum* u. *ferrugineum*, *Saussurea alpina* und *discolor*; aus physikalischen Gründen: *Primula officinalis* und *elatior*, *Prunella grandiflora* und *vulgaris*, *Rhinanthus Alectorolophus* und *minor*, bezw. *alpinus*, *Hieracium Pilosella* und *Hoppeanum* u. s. w.

Der zweite Moment ist das Wanderungsstadium der Art oder Race. Eine Gegend kann alle Bedingungen für die Existenz einer Pflanzenform bieten, und die Pflanze ihr doch fehlen — einfach deshalb, weil sie auf ihrer Wanderung noch gar nicht dahin gelangt ist. Eine ähnliche Art oder Race kann sich ansiedeln, die nie aufgekommen wäre, wenn die fehlende, dem Boden mehr entsprechende, einmal vorhanden gewesen. Gerade die Rhododendren, welche, wo sie beide zahlreich eingewandert sind, nach der Unterlage sich ausschliessen und bodenstet werden, erscheinen in ihrer Verbreitung im Grossen und Ganzen bodenvag: eine Art tritt unter Verhältnissen auf, die für die andere viel geeigneter wären, aber die andere ist noch nie an die Stelle gelangt.

Es wird also innerhalb der Region, welche einer Form durch die *klimatischen* Verhältnisse im Allgemeinen angewiesen ist, „die Verbreitung bedingt 1) durch die besondere Modification dieser klimatischen Einflüsse, durch die physicalischen und chemischen Bodenverhältnisse, 2) durch die übrigen Gewächse, welche mit ihr concurirren, sowie auch durch die Thiere und den Menschen, welche fördernd und nachtheilig einwirken, 3) durch das Stadium der Wanderung, in welcher sich die Pflanzenform befindet."

Nach diesen Ergebnissen muss die Pflanzengeographie ihre Methode ändern: sie muss alle diese Momente combinirt in Rechnung bringen, um die Ausbreitung einer Art zu verstehen. Dazu könnte man zunächst Studien über die jede Art begleitenden, nächst verwandten sowohl, als ferner stehenden, aber von ähnlichen Existenzbedingungen abhängigen Arten brauchen, und ferner Verbreitungskarten über die Wanderungen einzelner Arten.

(*Fortsetzung folgt.*)

Gesellschaften.

Der Generalsecretär der Société Botanique de France macht bekannt, dass die Gesellschaft in diesem Jahre in Paris vom 26. Juli bis 23. August zu einer ausserordentlichen Session zusammentreten wird. Während dieser Zeit wird sie (in ihrem Locale Rue de Grenelle St. Germain, 84) jeden Freitag eine Sitzung halten. In diesen Sitzungen werden die im Voraus ausgearbeiteten Berichte über den Botanischen Theil der allgemeinen Ausstellung vorgetragen werden. Zwischen den Sitzungen werden Besichtigungen der wissenschaftlichen Institute und Excursionen in die Umgegend von Paris veranstaltet werden. Während der letzten Woche, d. h. vom 16—23. August wird sich die Gesellschaft als Congrès botanique international constituiren

---

Aufruf.

In No. 97 des vorigen Jahrgangs der Pharm. Zeitung ist bereits mitgetheilt worden, dass, wenngleich der Verein der Apotheker Berlins die Ehre und Pflicht für sich in Anspruch nimmt, seinem Freunde und Lehrer, dem Professor Dr. **O. Berg** ein Grabdenkmal zu setzen, es dennoch nöthig sein werde, sich an sämmtliche Verehrer und Schüler **Berg's** zu wenden, um durch eine Geldsammlung einen Fond zur Erziehung und Versorgung der hinterbliebenen drei unmündigen Waisen zusammenzubringen.

Nachdem sich nun leider die Geringfügigkeit des Nachlasses bestätigt und die Nothwendigkeit herausgestellt hat, fremde Hülfe anzurufen, hat der Verein der Apotheker Berlins zur Ausführung dieser Freundespflicht das unterzeichnete Comité ernannt, welches hiermit alle ehemaligen Schüler, Freunde und überhaupt Alle, die die Verdienste **Berg's** um die Wissenschaft im Allgemeinen, wie speciell um die Pharmacie, zu würdigen wissen, auffordert, ihr Scherflein zu diesem edlen Zwecke beizutragen.

Jede Gabe wird willkommen sein.

Der mitunterzeichnete Medicinalrath Dr. **J. E. Schacht** (Matthäi-Kirchstrasse 16 wohnhaft), *ist bereit, die Beiträge in Empfang zu nehmen*, und dürfte es am einfachsten sein, sich zur directen Uebersendung der Post zu bedienen. Sollten die verehrten Geber die Benutzung der Postanweisungen vorziehen, so wird gebeten, an betreffender Stelle der Postanweisung (Littr.) die Buchstaben O. B. hinzuzufügen.

Nach dem Schluss der Sammlung wird über die aus den einzelnen Kreisen resp. Bezirken eingegangenen *Beiträge Bericht erstattet werden.*

Das Comité ersucht schliesslich die *Herren Redacteure* der botanischen, medicinischen und pharmaceutischen Zeitschriften des In- und Auslandes, diesem Aufruf einen Platz in den Spalten ihrer resp. Blätter gönnen zu wollen.

Berlin, im Februar 1867.

O. Kunz. A. Marggraff. Dr. **J. E. Schacht** sen.
Dr. **Carl Schacht** jun. **E. Schering.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 18. 3. Mai 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Die Gewebespannung des Stammes und ihre Folgen.

Von

Dr. **Gregor Kraus.**

(*Beschluss.*)

2. Ueber die Bedeutung der Spannung, insbesondere der Querspannung für den Stofftransport in der Pflanze.

Es ist wiederum das Verdienst **Hofmeister's** zuerst den Gedanken ausgesprochen zu haben, dass die Gewebespannung ein wichtiger Factor in dem Ernährungsmechanismus der Pflanze ist: er hatte versucht den Spannungsverhältnissen beim Zustandekommen der „*Wurzelkraft*" eine wesentliche Rolle zu ertheilen (Flora 1862. S. 150 ff.). — Gleich darauf wurden die Spannungskräfte von **Sachs** in der ausgedehntesten Weise für die *Translocation assimilirter Stoffe* in Anspruch genommen (Flora 1863. S. 67 ff.) und endlich in der „Experimentalphysiologie" die Gewebespannung ganz allgemein als eine „der bewegenden Kräfte" bei der Stoffwanderung in der Pflanze abgehandelt.

Sachs überträgt der Gewebespannung nicht nur beim Stofftransport durch *communicirende Röhren* (Milchsaftgefässe, Siebelemente) eine Rolle, was vor ihm bereits **Nägeli** angedeutet hatte*), indem er z. B. das Austreten dicker Schleimtropfen aus dem Weichbast durch Spannungsverhältnisse erklärt (Exp. phys. S. 399), sondern macht insbesondere auch die Wirkung derselben auf *geschlossene Gewebe* in folgenden Worten geltend:

*) Sitzungsber. d. königl. bayr. Acad. 1861. S. 21.

„Die Gewebespannung kann dahin wirken, gelöste Stoffe durch die Zellhäute hindurch zu filtriren, sie mechanisch hindurch zu pressen. Dass dies geschieht, zeigt jeder Querschnitt durch saftige Stengel und Wurzeln; der in dem Parenchym und in den nicht durchbohrten Cambiformzellen (*Beta*, *Brassica*, *Allium Cepa*) enthaltene sowohl alkalische als saure Saft tritt in so grossen Mengen hervor, dass er unmöglich bloss aus den zufällig durchschnittenen Zellen abstammen kann; offenbar kommt der grösste Theil des ausquellenden Saftes aus den vom Schnitt entfernteren Zellen. Da diese aber geschlossen sind, so ist ein Austritt nur durch Filtration möglich; den dazu nöthigen Druck liefert das im Ausdehnungsstreben begriffene Parenchym, dessen Ausdehnung durch die Epidermis, das Holz, überhaupt die elastischen passiven Gewebe gehindert wird. Jede Parenchym- und Cambiformzelle befindet sich in einem Zustand, als ob sie von aussen her zusammengedrückt würde, und der Druck genügt, ihren Saft durch die geschlossene Zellhaut hindurch zu pressen. Der Durchtritt erfolgt selbstredend in Richtung des geringsten Widerstandes, der an der Schnittwunde liegt. In der unverletzten Pflanze wird aber, so lange sie wächst, der geringste Widerstand in den Knospen und Wurzelspitzen, d. h. in den stoffverbrauchenden Theilen liegen; hier herrscht keine Gewebespannung, hier dehnen sich die Zellen aller Gewebeformen aus, hier wird Platz gemacht für neu aufzunehmende Stoffe. Der in den differenzirten älteren Geweben herrschende Druck muss nothwendig die in ihnen enthaltene Flüssigkeit nach jenen Stellen geringsten Widerstandes hintreiben." Exp. phys. S. 394.

So lange nur das Wenige von der Gewebe-

spannung des Stammes bekannt war, was bisher veröffentlicht ist, so lange man von einer durch den ganzen Stamm vorhandenen sehr hohen Spannung der Gewebe in *der Quere* nichts wusste, war es nicht wohl möglich, auf die Wirkungen der Spannkräfte für die Pflanzenernährung näher einzugehen, als es in den vorstehenden Worten geschehen ist. Unsere Untersuchungen, über die Querspannung insbesondere, erlauben einen Schritt näher in der Betrachtung des Stofftransportes durch Kräfte, welche die Spannung liefert, zu gehen.

Wir wollen uns aber von den Wirkungen, welche die Gewebespannung für die Translocation der flüssigen Stoffe in den Geweben alle haben mag, nur auf die nähere Erörterung einer einzigen, wie es scheint der wichtigsten beschränken. Es ist wahrscheinlich, dass die Dehnung oder Compression bei der *Längsspannung* für die Bewegung der Stoffe innerhalb des *Triebes* eine hohe Bedeutung hat, dass z. B. die Compression des Markes in den älter werdenden Internodien mit der Entleerung desselben von allem Inhalt in directem Zusammenhang steht; es ist ferner wahrscheinlich, dass die endosmotischen und Filtrationseigenschaften eines Gewebes, je nachdem es positiv, negativ gespannt oder spannungslos ist, nach den bestimmten Richtungen der Spannung modificirt werden; — allein alle diese Wirkungen bedürfen noch eines eigenen experimentellen Studiums, und sollen hier nicht weiter berücksichtigt werden. Was hier allein ins Auge gefasst werden soll, das sind die ganz evidenten *Druckwirkungen*, welche durch die *Querspannung* hervorgebracht werden müssen, Kräfte, welche so gross und so vortheilhaft an dem Achsenkörper der Pflanze vertheilt sind, dass es schwer einzusehen wäre, wie dieselben nicht die wichtigsten Factoren beim Stofftransport, bei der Translocation verflüssigter Assimilationsproducte durch offene oder geschlossene Zellen und Gewebe sein sollten.

Denken wir uns einmal einen Stamm in schematischer Einfachheit für unsern Zweck als aus einem axilen, incompressibelen Holzcylinder bestehend, über welchen eine Rinde gespannt ist, welche aussen aus einer festen Peridermhaut besteht, innen aber anstatt des Parenchyms und Bastes einstweilen eine flüssige Nahrungsmasse besitzen mag; so muss den gefundenen Thatsachen zu Folge, diese Rinde für den Holzcylinder zu eng und daher quergespannt sein. Sie muss ferner vermöge ihrer Elastizität eine Rückwirkung auf das sie dehnende Holz üben, die übrigens an diesem, seiner hohen Elastizität wegen, wirkungslos ist, dagegen in ihrer ganzen Kraft die zwischen ihm und dem Periderm befindlichen Nahrungsflüssigkeit trifft, und derselben das Bestreben ertheilt, entweder in der Richtung des Holzradius oder dem Stamm parallel nach oben und unten auszuweichen. Die letztere Wirkung müsste insbesondere dann mit Evidenz eintreten, wenn der Druck an einer bestimmten Stelle des Stammes, z. B. in der Mitte stärker wäre als an den beiden Enden; es müsste dann offenbar die Rindenflüssigkeit nach den beiden Enden hin gepresst werden.

Der Stamm oder Stengel irgend einer Pflanze besitzt mittelst der Querspannung in der That einen Druckmechanismus der eben geschilderten Art, in dem die rückwirkende Elastizität der vom Holz gedehnten Rinde, insbesondere des Periderms auf die im Parenchym und Bast enthaltenen Nahrungstoffe einen hohen Druck übt, und dieselben sowohl in das Innere des Stammes (in das Holz und Mark) als dem Stamm parallel gegen oben und unten fortzutreiben sucht. Der Druck, dem die Rindenstoffe an verschiedenen Stellen eines Stengels oder Stammes ausgesetzt sind, ist offenbar der gefundenen Spannungsintensität an diesen Stellen proportional, und wir können daher den im Stengel und Stamm gefundenen Intensitätengang der Rindenspannung dazu benutzen, die Richtung, nach welcher die Nahrungsstoffe der Rinde getrieben werden, zu eruiren, indem selbstverständlich diese Stoffe von der Stelle des grössten Druckes in der Richtung des abnehmenden Druckes fortbewegt werden, und also die Nahrungsrichtung von den Spannungsmaximen gegen die Minima und Nullpuncte der Spannung geht

Versuchen wir einmal nach dem Gang der Spannungsintensität bei den verschiedenen Stengeln und Stämmen uns ein Bild von der Richtung, welche die Stoffe bei denselben einschlagen müssen, zu machen und sehen wir zugleich, ob eine solche Richtung die Ernährung der Pflanze im Allgemeinen zu leisten vermag.

Nehmen wir zunächst den rein einjährigen Stengel, der sich im Halbwuchs befindet, und betrachten, wohin die Querspannung seiner Rinde die in ihr enthaltenen und durch die Blattstiele assimilirender Blätter fortwährend neu zugeleiteten Stoffe treiben muss, so wissen wir, dass bei diesen Stengeln das Spannungsmaximum an der Basis liegt, dass die Spannung nach oben (und nach unten in die Wurzel) stetig abnimmt und in den Sprossen und Knospen gleich Null ist. Der Druck, den die gedehnte Rinde, rückwirkend auf die in ihr enthaltenen Stoffe übt, ist also an der Stengelbasis am grössten und nimmt nach oben stetig ab. Die Folge davon ist, dass die Nahrungsstoffe der Rinde fortwährend gegen die Zweig- und Wurzelspitzen hingetrieben werden müssen. Man kann nicht leugnen,

dass eine solche Richtung alles leistet, was eine einjährige Pflanze zu ihrer Ernährung bedarf; denn offenbar werden auf diese Weise die von den untersten, ältesten Blättern gebildeten Assimilationsproducte mit Leichtigkeit in alle wachsenden Spitzen gepresst, in welchem Alter die Pflanze auch stehen mag.

Gehen wir nur einen Schritt weiter und lassen wir, wie bei den mit Rhizomen versehenen einjährigen Stengeln das Spannungsmaximum im Laufe der Vegetationsperiode nach oben vorrücken, so werden, so lange das Maximum der Spannung an der Stengelbasis liegt, die oben genannten Druckrichtungen gelten, d. h. es werden im Beginn der Vegetationsperiode die assimilirten, im Rhizome niedergelegten Stoffe des Vorjahres in die jungen Triebe dieses Jahres hinaufgepresst. Rückt nun aber (zu einer Zeit, wo die Blüthenknospen an der Spitze bereits angelegt und mit den nöthigen Stoffen für die Fruchtbildung entweder gesättigt sind, oder durch die zunächst gelegenen Blätter versorgt werden können) das Spannungsmaximum gegen oben vor, so müssen alle diejenigen Nahrungsstoffe, welche in der Rinde unterhalb des Spannungsmaximums sich finden oder in dieselbe von den Blättern aus gelangen, durch das über ihnen liegende Druckmaximum in die Wurzel gepresst werden, und es müssen um so mehr Stoffe als Reservenahrung in die Rhizome (Knollen, Zwiebeln u. s. w.) eingelagert werden, je weiter das Druck- (Spannungs-) Maximum gegen oben vorrückt, und je mehr assimilirende Blätter unterhalb desselben ihre Stoffe abwärts zu senden genöthigt werden. Wenn es nun im Ganzen auch die Regel sein dürfte, dass die Stoffe oberhalb des Spannungsmaximums gegen oben, die unterhalb desselben gegen unten gelangen, so ist doch denkbar, dass auch von den Stoffen über dem Maximum ein Theil nach unten in die Reservoire der Wurzel gelangt, wenn man anders annimmt, dass die Masse der Assimilationsproducte so gross werden kann, dass der durch sie geübte Druck im Stande ist, den von der Spannung herrührenden Druck in entgegengesetzter Richtung zu überwinden.

Versuchen wir endlich noch die Wirkung zu erklären, welche die Querspannung im Stamm der Bäume haben muss, so finden wir vor Allem, indem das Spannungsmaximum etwa unter der Verästelung des Stammes liegt, vermöge dieses Druckmaximums eine Abwärtswanderung der Nahrung im ganzen Stamm, „den absteigenden Nahrungsstrom" des Stammes, so wie es die Ringelungsversuche für die Stämme zeigen; wir finden ferner, dass alle Nahrung der jungen Zweige und Aeste, oberhalb des ersten Spannungs- (Druck-) Maximums gegen oben, gegen die neubildenden Spitzen getrieben wird, in Uebereinstimmung mit aller Erfahrung. Zwischen dem Maximum des Stammes und dem obersten Zweigmaximum liegt nun noch eine unbestimmte Zahl von Maximen, abwechselnd mit dazwischen liegenden Minimen. Es scheint nicht schwer, diesen eine Bedeutung abzugewinnen: die Rindennahrung, welche zwischen zwei Maximen liegt oder zwischen sie gelangt, wird zwischen denselben, insofern sie nicht einen den Druck derselben überwindenden Gegendruck übt, zurückgehalten; die Maxima bilden gleichsam Barrièren für die Nahrung und je zwei derselben Nahrungsreservoire zwischen sich für die betreffenden Aeste und die daransitzenden Zweige.

Wir haben bisher nur die *Richtung* betrachtet, welche die Querspannung vermöge ihrer verschiedenen Intensität den in der Rinde enthaltenen Stoffen geben muss, ohne die Frage zu erörtern, welche *Gewebe* der Rinde für den Transport bei diesen Druckverhältnissen besonders geeignet sein möchten. Es kann aber keinem Zweifel unterliegen, dass hiefür in erster Linie der vom Gesammtrindendruck getroffene (selbst ungespannte) Weichbast und sein der Axe parallel gehendes Röhrensystem weitaus das geeignetste Gewebe ist, und dass in ihm durch die Rindenspannung der Transport der *Stickstoffnahrung* vor sich geht. Es scheint nichts näher zu liegen, als die Annahme, dass die Gesammtstickstoffnahrung der Siebröhren, Cambiformzellen u. s. w. durch die mit der Querspannung frei werdenden Druckkräfte regulirt wird; und man sieht, dass durch dieselben gewiss allen Bedürfnissen der Pflanze, *so weit es die Nahrungsrichtungen im Ganzen und Grossen anlangt*, entsprochen wird. Es unterliegt aber keinem Zweifel, dass auch das gesammte *stärkeführende Parenchym*, insbesondere auch die „Stärkeschicht" *) den Wirkungen des Querspannungsdruckes ausgesetzt ist, und die in ihm enthaltenen Stoffe mehr oder weniger dieselben Richtungen einschlagen werden. Jedenfalls wird aber der Grad, in welchem die Druckkräfte die in den einzelnen Geweben enthaltenen Stoffe nach dieser oder jener Richtung zu bewegen vermögen, nicht allein durch den Grad des geübten Drucks, sondern auch durch den Bau der Gewebe und die in ihnen selbst herrschende Art und Grösse der Spannung beeinflusst gedacht werden müssen. —

Die durch die Querspannung frei werdenden Druckkräfte der Rinde wirken aber nicht allein dem Stamm parallel, sondern auch in *radialer* Richtung;

*) Es ist jedenfalls bemerkenswerth, dass die Stärkeschicht gewöhnlich *einseitig* verkorkt, d. h. nach einer Seite hin für endosmotische und Filtrationsprocesse mindestens wegschwierig gemacht ist.

sie suchen offenbar auch in der Richtung des Stammradius die Rindenflüssigkeiten zu bewegen. Und in dieser Richtung scheinen die Markstrahlen recht eigentlich dazu vorhanden zu sein, den Nahrungstransport zu übernehmen. Wenn man bedenkt, dass das eine Ende der Markstrahlen in dem grünen Rindenparenchym, also in einem stärkegefüllten, hochgespannten Gewebe ansteht, das andere Ende, soweit es im Holze liegt, ohne differente Stoffe ist *), und eine grosse selbstständige Thätigkeit nicht wohl entwickeln kann, — liegt es nicht ferne, anzunehmen, dass die in den Markstrahlen und den stärkeführenden Zellen des Holzes befindliche Stärke wenigstens zum Theil einer mechanischen Einpressung von der Rinde aus ihr Dasein daselbst verdankt.

Diese wenigen Andeutungen mögen genügen, um zu zeigen, welche Bedeutung die Querspannung für die Ernährungsphysiologie hat, und welche Erfolge sich in dieser Hinsicht von der Spannung überhaupt noch erwarten lassen. Es liessen sich noch viele der schönsten Belege dafür finden, wie mit den Spannungsverhältnissen die Ernährung der Organe sich ändert, z. B. bei den heliotropischen und geocentrischen Krümmungen, bei den Verminderungen der Spannung durch Winde und Stürme (vgl. oben), bei der Verminderung der Spannung durch Wegnahme des Periderms der Stämme, wie es Knight **) gethan; ferner wie bei pathologischen Erscheinungen, z. B. bei Verwundungen der Stämme durch äussere Eingriffe, durch Insecten, schmarotzende Pflanzen (Pilze, Flechten, Mistel u. s. w.), bei Ueberwallungen die Verschliessung der Wunde durch neugebildetes Gewebe eben nur dadurch vorstellbar wird, dass durch das momentane Aufheben der Spannung an den betreffenden Stellen durch den Spannungsdruck von den Seiten her die nöthigen Neubildungsstoffe herzugeführt werden. — Doch ist die ganze Wirksamkeit, welche die Querspannung in dieser Hinsicht entfaltet, so sehr im Einklang mit Allem, was bisher über die Richtung der Stoffwanderung bekannt ist, dass der Causalzusammenhang ausser Zweifel scheint *).

Zum Schlusse mag bemerkt sein, dass, was die *Grösse* dieser Druckkräfte anlangt, kaum etwas zu wünschen übrig bleibt. Aus Tabelle III, 4 sieht man, welch' beträchtliche Kraft das Mark aufbieten muss, um eine verhältnissmässig sehr schwache Rinde nur ein weniges zu dehnen, welch' colossale Kräfte muss erst das Holz zur Dehnung der dicken, festen Baumrinde entfalten, und welch' colossale Druckkräfte müssen dadurch in freie Wirksamkeit für den Stofftransport gesetzt werden! Messungen darüber sind nicht leicht anzustellen, indem die spröde und noch dazu im Zirkel gewachsene Rinde Dehnungen in dieser Richtung nicht leicht verträgt; ich will übrigens bemerken, dass ich und Andere, bei verhältnissmässig kleinen Aesten mit dem Aufwand aller Kräfte nicht im Stande waren, die klaffenden Schnittränder eines losgelösten Rindenrings durch den Druck der beiden Hände wieder mit einander zu vereinigen. —

3. Die periodischen Blattbewegungen sind eine Theilerscheinung der allgemeinen Spannungsperiodicität des Pflanzenkörpers.

Nachdem einmal bekannt ist, dass die Bewegungen beweglicher Blattorgane eine Spannungserscheinung sind, muss es ausserordentlich befriedigen zu finden, dass die Perioden der Blattbewegungen im Grossen und Ganzen mit der Tagesperiode der Gesammtspannungsintensität coincidiren; dass,

---

*) Den Markstrahl-Holzparenchym- u. s. w. Zellen fehlt jeder Plasmainhalt (innerhalb des Holzes).

**) „In den letzten zwei Jahren habe ich die harte Schaale der leblosen äusseren Rinde von einigen sehr alten Apfel- und Birnbäumen abgeschält und die Wirkung davon ist ausserordentlich gewesen. Es ist nämlich in diesen beiden Jahren mehr neues Holz erzeugt worden als in den zwanzig vorhergehenden und ich schreibe dieses der hergestellten leichteren Communication durch die innere Rinde zwischen den Blättern und Wurzeln zu. Auch habe ich oft Gelegenheit gehabt, zu bemerken, dass da, wo die Rinde am meisten reducirt war, sich das meiste Holz angesetzt hatte." Knight bei Treviranus a. a. O. S. 137—138. Die Wegnahme der Rinde hat hier gerade so gewirkt, wie die Schwerkraft durch Aenderung des Wachsthums der Gewebe wirkt — nämlich eine Spannungsabnahme hervorgerufen, die zur Folge hatte, dass die Nahrungsstoffe nach diesen Stellen gepresst und dort überwiegend verwendet wurden.

*) Ich will nur noch erwähnen, dass sich die schönen und vielfältigen Versuche Knight's, wie sie in dessen klassischen Abhandlungen über Pflanzenphysiologie enthalten sind (Philos. Transact. 1801—1808; übersetzt in Treviranus Beiträge z. Pfl. Phys. S. 96—260), soweit sie hieher Bezug haben, aufs befriedigendste erklären lassen. So z. B. seine Versuche über das Absteigen des Nahrungssaftes a. a. O. S. 130 ff. — Zur Erklärung mancher von ihm angeführten Thatsachen ist es nothwendig zu wissen, dass abgesägte Aeste oder Zweige, die man mit dem Spannungsminimum in den Boden (Wasser, feuchten Sand) steckt, und mit dem Spannungsmaximum nach oben kehrt, in wenigen Tagen den im Boden befindlichen Theil zum Spannungsmaximum umwandeln; ich habe noch nicht untersucht, in wieweit hiebei die Schwerkraft, Einwirkung des Wassers u. s. w. in Rechnung kommt. — Daraus wird erklärt, warum z. B. ein Steckreis in jedem Falle seine Nahrung nach oben leiten muss, selbst wenn es anfänglich mit seinem Spannungsmaximum nach oben gekehrt war.

wie die Blätter Morgens und Abends Hebungen und Senkungen ausführen, so auch in der allgemeinen Periodicität des Stammes Hebungen und Senkungen (durch das Licht hervorgerufen) vor sich gehen. Noch mehr: dass die Bedingungen, unter welchen sich die Blattbewegungen vollziehen (Sachs, Flora 1863. S. 449 ff.) genau dieselben sind, wie die, unter welchen die allgemeine Stammesperiodicität existirt, dass Wärme, Licht, Wasser u. s. w. sowohl Existenzbedingungen für die Oscillationen der Blätter als der Stammesspannung sind; kurz, dass die Gesammtspannungsverhältnisse der Blattkissen beweglicher Blätter sich genau gleich verhalten wie die Spannung des Stengels oder Stammes.

Alles dies muss den Gedanken sehr nah legen, dass die periodischen Schwankungen der Blattspannung, die, wie Brücke zuerst nachgewiesen, Morgens sinkt und Abends steigt, einfach eine Folge der periodischen Tagessenkungen und Nachthebungen der allgemeinen Spannungsintensität des Pflanzenkörpers, dass sie gleichsam nur der sichtbare Ausdruck der Oscillationen, der Schwankungen der allgemeinen Körperspannung der Pflanze seien, und die Forderung dringend erscheinen lassen, die genaue Coincidenz der Spannungsänderungen des Stammes mit den Spannungsänderungen in den Blattkissen zu prüfen.

Dies wurde an *Amicia zygomeris* in der Art versucht, dass die Querspannung eines Hauptastes zu verschiedenen Tageszeiten in der gewöhnlichen Weise, die Spannung eines an diesem sitzenden Blattes aber durch den Winkel, welchen die beiden obersten Fiederblättchen nach unten gegen einander bilden, gemessen wurde (Tabelle XIII.).

Die Beobachtungen haben auf das schlagendste bewiesen, dass die Aenderungen der Spannungsintensität des ganzen Astes und somit des ganzen Stammes mit denen des Blattkissens genau coincidiren, sowohl im normalen Zustand, als unter künstlichen Verhältnissen, wenn man z. B. die Blätter durch Einbringen ins Dunkle in Schlaf versenkt und die Stammesspannung auf die Nachthöhe versetzt, und berechtigen zu dem Schlusse, *dass die die Blattbewegungen hervorrufenden periodischen Spannungsänderungen der Blattkissen einfach eine Theilerscheinung der periodischen Spannungsänderungen des ganzen Pflanzenkörpers sind.*

Was also die *beweglichen* Blätter von den *unbeweglichen* unterscheidet, das ist nicht das Vorhandensein periodischer Spannungsschwankungen in ihren Blattkissen (diese kommen voraussichtlich den unbeweglichen auch zu), sondern der anatomische Mechanismus, durch welchen jene die Spannungsänderungen sichtbar zu äussern im Stande sind, diese nicht. Man kann ganz wohl sagen, dass der *Möglichkeit nach alle Pflanzenblätter periodisch beweglich* sind, in *Wirklichkeit* aber nur diejenigen sich bewegen, welche durch *bestimmte anatomische Vorrichtungen geschickt* sind, die Oscillationen der Spannung des ganzen Pflanzenkörpers zu äussern.

4. Zum Schlusse mögen noch einige kurze Bemerkungen die hohe Bedeutung des durch die Spannung geübten mechanischen Druckes für die Forschung und das Leben der Zellen und Gewebe überhaupt andeuten.

Man hat von Alters her dem *mechanischen Druck* bei der Formung der Zellen und ihrer Wände einige Erfolge zugeschrieben; so wurden z. B. die polygonalen Zellformen von jeher als „durch gegenseitigen Druck", „durch gegenseitige Abplattung" aus der kugeligen Form entstanden angesehen; allein weiter als zu diesen allgemeinen Aussprüchen ging man nicht bei der Erklärung morphologisch-histologischer Erscheinungen durch mechanische Druckverhältnisse. Und es scheint vorzugsweise der Mangel an einem thatsächlichen Beweise für die Wirkung mechanischen Druckes im Pflanzenkörper gewesen zu sein, welcher eine gewisse Abneigung gegen mechanische Erklärungsweisen in der Morphologie erzeugt hat.

Die Erfahrungen, welche wir durch die vorstehenden Spannungsbetrachtungen, insbesondere bei der Längsspannung gemacht haben, zeigen uns nun aber, welch' bedeutende Druckkräfte sich die Pflanze einfach durch das ungleiche Wachsthum der Gewebe zu verschaffen weiss, und liefern uns *directe Belege für einen zellumgestaltenden Druck ganzer Gewebe* auf einander.

Wir haben gesehen, wie das Längenwachsthum des Internodiums aus *zwei* Factoren hergestellt wird, wie die axilen Gewebe, das *Mark* insbesondere *) der eigentlich *streckende* Theil, die *eigentliche Triebfeder des Wachsthums* ist, und wie dem stetigen Wachsthum desselben durch den *Druck*, welchen die sehr elastisch gewordenen peripherischen Gewebe auf dasselbe üben, ein Ende gemacht wird, wie also die peripherischen Gewebe gleichsam nur das *Maass* des Wachsthums der Internodien bestimmen. Die eigenthümliche Art, wie hier das

*) Hales bemerkt (Stat. d. Vég. trad. p. Buffon p. 285), dass bereits Borelli in einem Buche de motu Animalium p. 2. ch. 13 das Mark als den eigentlichen Factor der Internodienstreckung angesehen habe und adoptirt dessen Ansicht, „dass der junge Spross wächst und sich streckt durch Ausdehnung der Feuchtigkeit in dem schwammigen Mark."

Weiterwachsthum des Markes gehindert wird, ist es, welche für uns von so hohem Interesse ist. Die Zellmessungen haben uns gelehrt, dass die Zellen des Markes anfangs länger waren als später, und dass mit ihrer späteren Verkürzung eine sehr starke Verbreiterung verbunden ist, ein Vorgang, der sich im Zusammenhang mit dem *steten* Ausdehnungsstreben des Markes und dem hohen Druck dem es fortwährend ausgesetzt ist, nicht anders deuten lässt, als dass die Zellen durch den *Druck der peripherischen Gewebe aus ihrer längeren Form in die breitere gepresst worden sind.*

Wenn wir ferner sehen, dass die Epidermis und Rindezellen in der Richtung, in welcher sie *im Verbande* mit dem Marke *wachsen*, beim *Isoliren* sich *verkürzen*, so sind wir gewiss berechtigt ihr Wachsthum in dieser Richtung einer *Dehnung* durch das Mark wenigstens zum Theil zuzuschreiben. —

In ähnlicher Weise wie die Längsspannung wirkt auch die *Querspannung formend* auf die Gewebe und ihre Zellen. Mancherlei Erscheinungen, wie sie die *Stammrinden* bieten, werden durch die Spannung verständlich, von dem einfachen Zerreissen des Korks und Periderms, bis zur Niederpressung der Korkzellen, dem zickzackförmigen Verlauf der Baststrahlen u. s. w. Ob auch das *Holz* und seine Elemente dem Einfluss des Rindendrucks in etwas unterliegen, lässt sich vorläufig nicht mit Sicherheit sagen, wiewohl es aus den oben angeführten Beobachtungen **Knight's** über die Bedeutung des Rindendrucks für die Jahrringweite wahrscheinlich ist.

Aber nicht allein die *Form* der Zellwände, auch ihr *Bau*, und in gewissem Sinne sogar ihre *chemische Constitution* werden durch die Spannungswirkungen geändert. Es ist bekannt, dass die abrollbaren Spiralgefässe in der Markscheide von Innen nach Aussen stetig enger gewunden sind, und die Untersuchung der Thatsachen lässt keinen Zweifel übrig, dass der vom Mark geübte Zug die Ursache derselben ist, der Zug, der selbstverständlich die innersten ältesten Spiralgefässe am längsten und intensivsten trifft. Ich stehe ferner nicht an, einen guten Theil der *Cuticularfalten* von Spannungswirkungen abzuleiten; sicherlich werden wenigstens durch die Querspannung auf den Epidermen spät borkebildender Gewächse z. B. bei *Viscum*, noch schöner aber bei *Acer striatum* Querrunzeln *) gebildet, auf denen bei letzterer Pflanze die abgebröckelte *Cuticula* in die bekannte weisse wachsartige Masse sich *umbildet*.

*) Diese localisirten Falten bilden sich jedenfalls auf eine ähnliche Weise, wie an einem an beiden Enden eingespannten Tuche in der Richtung des Zuges Falten entstehen. — Die Faltung trifft in den letztgenannten Beispielen das ganze Gewebe, nicht nur die Cuticularschichten.

Erklärung der Abbildung. (Taf. III.)

Das auf der Tafel gegebene Baumschema stellt die in Tabelle VII, 6, 9 analysirte 5jährige *Ailanthus glandulosa* vor, und versinnlicht den Gang der Querspannungsintensität in Stamm, Aesten und Wurzel. Die beigesetzten arabischen Zahlen bezeichnen die gefundene Spannungsintensität der betreffenden Stelle; die römischen beziehen sich auf die in der Tabelle stehenden gleichnamigen Zahlen.

Berichtigungen.

In No. 16 d. Z. ist auf S. 121, Spalte rechts, Zeile 4 von unten zu lesen: war Mittags 3 Uhr auf 3,2 gesunken und Abends 7 Uhr wieder auf 5,3 gestiegen — statt war M. 3 Uhr auf 5,3 gestiegen. — S. 123 Sp. rechts, Z. 10 v. oben lies Wassergehalts statt Stoffgehalts. — S. 124 Sp. rechts, Z. 19 v. o. l. dann aber, st. dann auch. — S. 125 Sp. rechts, Z. 24 v. o. l. um 12 Uhr st. um 4 Uhr. —

Literatur.

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli.** No. 18—22.

(*Fortsetzung.*)

20. Die Bastardbildung im Pflanzenreiche. (15. Decbr. 1865.)

Den Inhalt dieser Mittheilungen glaubt Ref. am besten durch Anführung der vom Verf. selbst hervorgehobenen Hauptsätze wiedergeben zu können:

„1. Pflanzenformen, die sich systematisch nahe stehen, können mit einander Bastarde bilden. Im Allgemeinen geht die Befruchtungsfähigkeit nicht über die Gattung, sehr oft nicht über die Gattungssection hinaus, und manchmal bleibt sie innerhalb der Art eingeschlossen. Es verhalten sich in dieser Beziehung die verschiedenen natürlichen Gattungen sehr ungleich.

2. Die Pflanzenformen (Varietäten und Arten) bastardiren sich um so schwieriger und geben bei gegenseitiger Befruchtung eine um so geringere Zahl fruchtbarer Samen, je weniger sie unter einander sexuell verwandt sind. Diese sexuelle Affinität ist nicht gleichbedeutend mit der systematischen, welche durch äussere Formverschiedenheiten, Farbe und Habitus sich kundgibt, noch mit der innern Verwandtschaft, welche in der chemischen und physikalischen Constitution begründet ist. Alle drei Affinitäten gehen jedoch ganz im Allgemeinen parallel.

3. Die Fruchtbarkeit der Bastarde ist um so geringer, die männlichen und weiblichen Geschlechtsorgane sind um so mehr geschwächt und zur Begattung untauglich, die Zahl ihrer keimfähigen Samen um so kleiner, je weiter die erzeugenden Formen (Stammeltern) in der sexuellen Verwandtschaft sich von einander entfernen. Die Speciesbastarde sind also im Allgemeinen weniger fruchtbar als die Varietätenbastarde.

4. Die Regel, dass die sexuelle Affinität um so grösser sei, dass also die hybride Befruchtung um so leichter erfolge und um so zahlreichere Samen gebe, dass ferner die aus ihr entsprungenen Bastarde bei der Selbstbestäubung um so fruchtbarer seien, je näher die Stammformen äusserlich und innerlich verwandt sind, gilt nur bis zu einer gewissen Grenze, innerhalb deren die Fruchtbarkeit in beiden Beziehungen abnimmt. Die Selbstbestäubung des Individuums scheint in der Regel weniger Samen und aus den Samen Pflanzen mit geringerer Fruchtbarkeit und Vegetationskraft zu geben, als die Bestäubung durch ein anderes Individuum. Ebenso ist die Begattung innerhalb der nämlichen Varietät für das Wachsthum und die Samenbildung meist weniger günstig, als die Kreuzung mit einer nahe verwandten Varietät.

5. Wenn gleichzeitig verschiedene Arten von Blüthenstaub auf die Narbe gelangen, so wirkt allein derjenige befruchtend, welcher die grösste sexuelle Affinität hat. Die Anwesenheit von Pollen der gleichen Species schliesst daher in der Regel die hybride Befruchtung durch andere Species aus. Dagegen kann der Pollen einer andern Varietät der gleichen Art sehr leicht die Selbstbefruchtung verhindern. Dieses Ausschliessungsvermögen ist nur so lange wirksam, als eine Befruchtung nicht stattgefunden hat. Da die Conception durch Pollen von geringerer Affinität langsamer erfolgt, so kann Pollen von stärkerer Affinität, der etwas später zutritt, neben jenem wirksam werden und das Vorhandensein von zweierlei Samen in einer Frucht veranlassen.

6. Die eigenthümliche Wirkung des männlichen Stoffes trifft ausschliesslich das von demselben befruchtete Keimbläschen, und gibt sich daher bloss an dem im Samen enthaltenen Embryo und an der daraus erwachsenden Pflanze kund. — —

7. Der aus der Vermischung von zwei verschiedenen elterlichen Formen entsprungene Bastard steht in seinen systematischen Merkmalen zwischen denselben. Meistens hält er ziemlich die Mitte; seltener hat er von einer derselben einen überwiegenden Antheil empfangen, so dass er ihr ähnlicher sieht, als der andern elterlichen Form. Letzteres tritt bei den Varietätenbastarden auffallender hervor, als bei den Artbastarden. Abgesehen hiervon gibt sich der Einfluss der hybriden Zeugung auf doppelte Art kund; entweder stellt jedes Merkmal eine mittlere Bildung dar, oder ein Theil der Merkmale nähert sich der einen, ein anderer der anderen Stammform. Im letzteren Falle findet die Scheidung oft in der Weise statt, dass die vegetativen Organe (Stengel und Blätter) mehr der einen, die reproductiven (Blüthen und Früchte) mehr der andern elterlichen Form entsprechen. Im Allgemeinen gehen die Merkmale um so eher unverändert auf den Bastard über, je unwesentlicher sie sind; sie stellen dagegen in Folge von gegenseitiger Durchdringung um so eher Mittelbildungen dar, je wichtiger und constanter sie sind. Daher finden wir die elterlichen Charactere in den Artbastarden eher fusionirt, in den Varietätenbastarden mehr unvermittelt neben einander. — Ob die eine oder andere Stammform bei der Zeugung als Vater mitwirkte, drückt sich in den Merkmalen des Bastards entweder gar nicht, oder nur in sehr unbedeutendem Maasse aus. Dagegen bewirkt die Auswechslung von Vater und Mutter eine Modification der innern Eigenschaften des Bastards, welche in der ungleichen Fruchtbarkeit desselben und in der ungleichen Tendenz zum Variiren bei seinen Nachkommen offenbar wird. —

8. Die Regel, dass die Eigenschaften der Bastardpflanze zwischen den entsprechenden der Stammformen sich bewegen, gilt nicht in aller Strenge. Einerseits können, vermöge der individuellen Veränderung, einzelne Merkmale etwas über diese Grenze hinausgreifen, was um so eher eintrifft, je näher sich die Stammformen stehen, also am ehesten bei den Bastarden von wenig verschiedenen Varietäten. Andererseits erhält die Abweichung von der Regel bei den Artbastarden einen bestimmten allgemeinen Character durch den Umstand, dass die Bastarde der näher verwandten Arten in den Fortpflanzungsorganen geschwächt sind, in den vegetativen Organen aber luxuriren, und dass die Bastarde der entfernteren Arten in allen Theilen kümmerlich sich entwickeln und aus Mangel an Energie des Lebensprocesses bald zu Grunde gehen.

9. Im Allgemeinen variiren die Bastarde in der ersten Generation um so weniger, je weiter die elterlichen Formen in der Verwandtschaft von einander entfernt sind, also die Artbastarde weniger, als die Varietätenbastarde; jene zeichnen sich oft durch eine grosse Einförmigkeit, diese durch eine grosse Vielförmigkeit aus. Wenn die Bastarde sich selbst befruchten, so vermehrt sich die Variabilität in der

zweiten und den folgenden Generationen um so mehr, je vollständiger sie in der ersten mangelte, und zwar treten um so sicherer, je weiter die Stammformen auseinanderliegen, drei entschiedene Varietäten auf, eine die dem ursprünglichen Typus entspricht, und zwei andere, die den Stammformen ähnlicher sind. — Diese Varietäten*) haben aber, wenigstens in den nächsten Generationen, wenig Constanz; sie verwandeln sich leicht ineinander. Ein wirkliches Zurückschlagen zu einer der beiden Stammformen (bei reiner Inzucht) findet vorzüglich dann statt, wenn die Stammformen sehr nahe verwandt sind, also bei den Bastarden der Varietäten und der varietätenähnlichen Arten. Wenn es bei anderen Speciesbastarden vorkommt, so scheint es auf diejenigen Fälle beschränkt zu sein, wo eine Art einen überwiegenden Einfluss bei der hybriden Befruchtung ausgeübt hat."

21. Ueber die abgeleiteten Pflanzenbastarde.
(13. Januar 1866.)

Vorschläge zur Feststellung der Bezeichnungsweise, Erbschaftsformel und des Bastardirungsaequivalentes der abgeleiteten Bastarde, Mittheilungen über deren Fruchtbarkeit u. s. w., ohne allzuvieles Detail nicht ausziehbar.

(Beschluss folgt.)

Verhandlungen des naturhistorischen Vereins der Preuss. Rheinlande u. Westphalens. Herausgeg. von Dr. **C. J. Andrä.** 22. Jahrg. 3te Folge, 2. Jahrg. Erste Hälfte. Bonn 1865.

Botanischer Inhalt:

L. Dippel, Beitr. z. Histologie d. Pflanzen. 1. Die milchsaftführenden Zellen d. Hollunderarten. (S. unser Specialreferat) p. 1—9, Taf. 1.

A. Ehlert, Die Flora von Winterberg (Liste) p. 10 bis 26.

Wirtgen, Ueber d. Vegetation der hohen und der vulkanischen Eifel p. 63—160. (Siehe Bot. Ztg. 1866. p. 118.)

Hildebrand, Bericht über **Darwin's** Arbeiten über *Lythrum*. (Sitzgsber. p. 4.)

Andrä, Ueber einen Riesenwedel von *Lonchopteris rugosa* Brongn. (Sitzgsber. p. 14.)

*) Nach der Art und Weise, wie in No. 18, S. 154 die Bildung von Varietäten dargestellt wird, scheint der Gebrauch dieses Terminus an dieser Stelle nicht ganz consequent. —

Kurze Notiz.

Bei **Germer Baillière** in Paris wird vorbereitet das Erscheinen einer „Flore morphologique et synoptique de la France." Das Buch soll in französischer Sprache, in gross Octav erscheinen, mit zahlreichen in den Text eingeschalteten Abbildungen; es soll in seinem ersten Theile die Phanerogamen, im zweiten die Kryptogamen vollständig behandeln, und die Bearbeitung auf Grund der neueren Fortschritte der Morphologie geschehen.

Die Artenbeschreibung soll in kurzen Diagnosen bestehen; pflanzengeographische Gesichtspunkte möglichst vollständig behandelt und eine ausführliche Uebersicht der Literatur der französischen Flora gegeben werden. Als Mitarbeiter sind für das Unternehmen bereits gewonnen die Herren **Decaisne, Trécul, Bescherelle, Cauvet, Chatin, A. Derbès, Durieu de Maisonneuve, Duval-Jouve, Groenland, Lebel, Lespinasse, C. Martins, Parlatore, J. E. Planchon, E. Prillieux, Roze, de Seynes, Weddell**; die Oberleitung führt Dr. **Eug. Fournier**. (Nach d. Bullet. Soc. Bot. France.)

Hierzu: Kraus, Tabellen. Bogen 2 u. Tafel

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 19. 10. Mai 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Zwei neue Juncus-Arten aus dem Sikkim-Himalaya,

gesammelt von

J. D. Hooker und Thomson,

beschrieben von

Dr. **Franz Buchenau** zu Bremen.

Unter den Pflanzen, welche der jüngere Hooker in Gemeinschaft mit Thomson während seines längern Aufenthaltes in Ostindien sammelte und später mit so grosser Liberalität an die meisten grössern Herbarien vertheilte, befinden sich auch mehrere Juncus-Arten aus dem Sikkim-Himalaya. Dieselben gehören, soweit sie mir bekannt sind (ich verdanke Exemplare davon der zuvorkommenden Güte des Herrn Prof. Grisebach in Göttingen), dem *Juncus sphacelatus* Decaisne, der merkwürdigen, wie es scheint dem Himalaya eigenthümlichen Gruppe mit weissen Blüthen, sowie einer höchst merkwürdigen und sicher neuen Art an. Da Hooker die letztere noch nicht mit einem Namen bezeichnet hat, werde ich sie zunächst beschreiben und dann auf eine Discussion der anderen, weissblüthigen Arten eingehen.

Juncus minimus Buchenau.

Perennis caespitosus. *Caulis* erectus, humilis, c. 1½ pollicaris (4½ cm. longus), basi tantum foliatus, teres, sulcatus. *Folia* infima vaginiformia, superiora plana, late linearia, acutata, margine laevia. *Capitulum* terminale pauciflorum, flores brevissime pedicellati, magni, 6—7 mm. longi. *Bracteae* lanceolatae acutae flavo-fuscae. *Folia perianthii* lanceolata, subaequalia (interiora paulo longiora) exteriora obtusiuscula mucronata, interiora acutata, omnia medio stramineo-fusca, marginibus castaneo-fusca. *Stamina* 6, foliis perianthii fere aequilonga; filamenta filiformia; antherae lineares filamentis multoties breviores. *Ovarium* ......; *stylus* brevis; *stigmata* tria brevia non contorta. *Capsula* magna, trigono-cylindrica, retusa, apiculata. *Semina* magna (membrana in sacculum relaxata) caudata, a latere compressa, plana, 1,1—1,3 mm. longa, alba, multicostata, sine membrana laxa 0,35 mm. longa, fusca, reticulata. — Tota planta glabra.

Sikkim-Himalaya; regio alpina; alt. 16—18000′. — leg. J. D. Hooker.

Diese merkwürdige kleine Pflanze trägt in ihrem ganzen Aeussern den Typus einer alpinen Pflanze. Sie ist, wie alle Alpinen, mehrjährig, niedrig von Wuchs mit ungewöhnlich grossen, sehr kräftig gefärbten Blumen; auch die verhältnissmässige Kleinheit der Blätter und die Nacktheit des Schaftes hat sie mit vielen Alpinen gemein. — Ich habe der oben gegebenen Beschreibung nur noch wenig hinzuzufügen. Die mir vorliegende Pflanze hat völlig reife und bereits aufgesprungene Früchte, so dass ich über Form und Grösse des Fruchtknotens zur Blüthezeit Nichts aussagen kann; auch die Form der Narben bleibt noch weiter zu vergleichen, da sie an meinem Exemplare nur an einer Frucht im vertrockneten Zustande vorhanden sind. Die Frucht öffnet sich der Länge nach durch 3 Spalten, doch bleiben die Klappen manchmal oben durch den stehenbleibenden Griffel vereinigt; die Frucht ist aussen dunkelkastanienbraun, innen gelblichweiss gefärbt. — Die Samen haben den eigenthümlichen Bau, wie ihn so manche alpine Arten zeigen; sie sind feilspahnförmig (scobiformia wie man sie genannt hat); die äusserste Haut bildet einen losen

weissen Sack um den kleinen braunen Kern; jene zeigt bei etwa 50facher Vergrösserung zahlreiche kurze Längsrippen; dieser ist äusserst zierlich netzartig (durch hervorstehende Linien) gezeichnet. Characteristisch ist die starke seitliche Zusammendrückung der Samen.

Der systematischen Verwandtschaft nach schliesst sich die vorliegende Art durch den Bau des Blüthenstandes, der Staubgefässe und der Samen den meisten europäischen alpinen Juncus-Arten, namentlich *J. biglumis* und *triglumis* an, unterscheidet sich aber von allen mir bekannten auf den ersten Blick durch die Form der Blätter, welche ganz flach und bei etwa 15 mm. Länge 3 mm. breit sind.

Der eigenthümliche Bau der Samen der meisten alpinen Juncus-Arten bedarf einer nähern Untersuchung an frischem Materiale. Es ist merkwürdig, dass er sich bei den alpinen und arktischen Arten so häufig findet, mögen sie nach dem Baue der Blätter und Blüthenstände noch so weit von einander abstehen. So kommt er z. B. auch bei *J. Jacquini* L. vor, einer Art, welche keine Laubblätter, sondern nur laubblattlose Scheiden am Grunde des Halmes besitzt und auch nach dem Baue des Blüthenstandes in die Nähe des *J. arcticus* Willd. (Rotte des effusus), nicht in die von biglumis und triglumis und der meisten andern alpinen Arten gehört, wie ich in meinem Aufsatze über den Blüthenstand der Juncaceen (Jahrbücher der wissenschaftlichen Botanik IV, 1865) nachgewiesen habe; derselbe Bau der Samen findet sich aber auch bei einigen amerikanischen Arten aus der Gruppe mit knotiggegliederten Blättern, welche keineswegs auf höheren Gebirgen oder in arktischen Gegenden einheimisch sind (vergl. hierüber, wie überhaupt über die nordamericanischen Juncus-Arten die treffliche Arbeit von Dr. Engelmann: A Revision of the North American Species of the Genus Juncus in den Transactions of the Academy of science of St. Louis 1866. II. p. 424 ff.).

Der als *J. sphacelatus* Dec. ausgegebene Juncus ist, soweit ich nach der Diagnose in Steudel, Synopsis schliessen kann — das Werk über Jacquemont's Reise steht mir nicht zu Gebote — richtig bestimmt. Dagegen geben die weissblüthigen Arten zu manchen Zweifeln Veranlassung. Es liegen mir von ihnen drei verschiedene Pflanzen vor, deren Etiketten lauten:

J. concinnus Don.
Himal. Bor. Occ.
6—10000′ leg. Thomson.

No. 9. *Juncus*.
Hab. Sikkim 12000′ Reg. temp.
leg. J. D. Hooker.

No. 9. *Juncus*.
Himal. Bor. occ.
10—15000′ leg. Thomson.

Ich werde sie der Kürze halber nach der Reihenfolge, in der ich sie hier aufgezählt habe, mit 1, 2, 3 bezeichnen. Sie sind alle sechsmännig, unterscheiden sich aber zunächst dadurch, dass bei 1 und 2 der Stengel mit zwei Laubblättern versehen, bei 3 dagegen nur am Grunde beblättert (und eine Strecke weit von den Blattscheiden umgeben), im Uebrigen aber nackt ist. No. 1 besitzt auch am Grunde des Stengels Laubblätter auf der Spitze der Scheiden, bei No. 2 ist die (leider abgerissene) Basis des Stengels von einer braunen, glänzenden laubblattlosen Blattscheide umgeben.

Von den weissblüthigen Arten (die vorliegenden Arten haben freilich nicht reinweisse, sondern gelblichweisse Blüthen) sind, soviel ich habe ermitteln können, bis jetzt sechs Arten beschrieben, nämlich eine, *J. concinnus* in D. Don Prodr. Fl. Nep. 1825. p. 44; drei Arten von Royle und D. Don in dem von D. Don geschriebenen Aufsatze: An Account of the Indian Species of Juncus and Luzula (Linnaean Transactions 1840. XVIII. 3. p. 317 ff.): *Juncus leucanthus*, *leucomelas* und *membranaceus* *); eine, *J.? benghalensis* von Kunth, in der Enumeratio plant. 1841. III. p. 360; und eine Art von Klotzsch: *J. Hoffmeisteri* (Klotzsch und Garcke, Botanische Ergebnisse der Reise des Prinzen Waldemar von Preussen, Berlin 1862. p. 60. Taf. 98). Mit diesen Arten haben wir die uns vorliegenden zu vergleichen und da Kunth und Klotzsch das Verhältniss ihrer Pflanzen zu den vier früher beschriebenen nicht erörtert haben, so darf ich wohl auch hierauf einen Blick werfen.

Beblätterte Stengel haben von den erwähnten: *J. leucanthus*, *membranaceus*, *concinnus*, *benghalensis* und *Hoffmeisteri*; nackte Schäfte: *J. leucomelas*; mit jenen sind also 1 und 2, mit dieser Art dagegen Nr. 3 zu vergleichen.

Die Diagnose von *J. concinnus* Don **) in den

---

*) *J. concinnus* Don tritt hier, wie ich sogleich näher zeigen werde, mit einer ganz andern Diagnose auf als in der frühern Arbeit von Don.

**) So wenig bekannt diese Pflanzen sind, so herrscht doch bereits Verwirrung in ihren Beschreibungen, denn während Don in der ersten Beschreibung (Prodr. Fl. Nep. — die Stelle ist mir übrigens nur aus La Harpe's Citat bekannt) von *J. concinnus* ausdrücklich ein endständiges Köpfchen und runde, gegliederte Blätter verlangt, giebt er in den Linnaean Transactions die oben angegebenen Kennzeichen, indem er dabei ganz ruhig sein früheres Werk citirt, ohne den Widerspruch auch nur mit einem Worte aufzuklären. Offenbar sind die

Transactions verlangt nun: folia planiuscula, obtusa; capitula 3—6 flora corymbosa, bractea communis elongata foliacea. Zu dieser Art können also Nr. 1 und 2 nicht gehören, denn beide haben folia teretia, canaliculata, capitulum unicum, 8—10 florum und die Bracteen sind nicht blattartig und nicht über das Köpfchen verlängert. Aus denselben Gründen entfernen sich *J. Hoffmeisteri* und *J. benghalensis* weit von *J. concinnus* Don in den Transact. — Es bleiben also No. 1 und 2, sowie *J. benghalensis* und *J. Hoffmeisteri* noch mit *J. leucanthus* und *membranaceus* zu vergleichen. Nun ist No. 1 leider eine noch ganz unentwickelte, d. h. mit Blüthenknospen versehene Pflanze, nach der daher von den für die Bestimmung der Juncus-Arten so sehr wichtigen Befruchtungstheilen nur wenig auszusagen ist; ich würde sie entschieden mit *J. concinnus* in Don Prodr. für identisch halten, wie Hooker dies auch gethan hat, wenn nicht in dessen Diagnose folia articulata und sepala obtusa gefordert würden, während bei der vorliegenden Pflanze die Blätter rund und oberseits rinnig und die äussern Perigontheile spitz, die innern stumpf sind; aber auch mit *J. benghalensis* Kth. stimmt sie, soweit es sich verfolgen lässt, bis auf die: „vagina duplex, altera follifera" überein, da die Deckblätter des Blüthenstandes sämmtlich Hochblätter sind und keines eine Spreite trägt. Endlich weiss ich sie aber auch nicht von *J. Hoffmeisteri* Klotzsch zu unterscheiden. Nur das Studium der Originalexemplare wird die Frage entscheiden können, ob *J. benghalensis* Kth. und *Hoffmeisteri* Klotzsch Synonyme von *J. concinnus* Don Prodr. sind. Aber auch *J. membranaceus* Don und Royle, Transactions dürfte vielleicht damit zu vereinigen sein (siehe auch die Note), denn dessen Diagnose: culmo tereti subdiphyllo, foliis subfiliformibus obtusis, capitulo terminali solitario 4—8 floro bractea communi membranacea breviore, sepalis obtusis capsula acuta longioribus, staminibus inclusis, antheris filamentis dilatatis ter brevioribus entspricht ebenfalls dem concinnus Don Prodr. (wieder bis auf die folia articulata *) und auf das involucrum breve).

Von diesen unerquicklichen Zweifeln weg, die ich nur anregen, aber nicht lösen konnte, wende ich mich zur Hooker'schen Pflanze Nr. 2. Sie ist eine sehr ausgezeichnete Form und besitzt stamina longe exserta, filamenta filiformia perianthio paullo longiora, antheras lineares filamentis dimidio breviores. Hierdurch unterscheidet sie sich von der zunächst in Betracht zu ziehenden Art: *J. membranaceus* Don und Royle, der stamina inclusa, antherae filamentis dilatatis ter breviores zugeschrieben werden, vollständig. Die bereits oben erwähnte braune, laubblattlose Scheide *) am Grunde des Stengels entspricht dagegen ganz dem, was Don in der Beschreibung des *J. leucanthus* angiebt, aber auch an diese Art wäre nicht zu denken, da sie „stamina 6, subaequalia, perianthio multo breviora, antherae acutae filamentis duplo longiores" haben soll, wenn nicht etwa Don, wie es allerdings wahrscheinlich ist, unentwickelte Blüthen vor sich gehabt hat, denn er sagt in der Diagnose und in der ausführlichen Beschreibung gar Nichts über Frucht und Samen. Noch zeichnet sich No. 2 durch dunkelbraune, nur an der Spitze hellere Bracteen aus und besitzt den „stylus tenuis, ovario longior", welche beiden Kennzeichen Don ebenfalls dem *J. leucanthus* zuschreibt. Ich halte diese Pflanze also für identisch mit *J. leucanthus* Don, in dessen Diagnose jedoch das Längenverhältniss der Antheren und Filamente zu ändern, sowie die Beschreibung der Kapsel und der Samen nachzutragen wäre.

No. 3 kann wegen seines nur am Grunde beblätterten, übrigens nackten Stengels nur mit *J. leucomelas* Don und Royle verglichen werden, dessen Diagnose lautet:

J. leucomelas, culmo enodi filiformi aphyllo, foliis subulatis canaliculatis, capitulo terminali 3—5 floro involucro 3 phyllo acuto breviore, sepalis obtusis, antheris filamentorum fere longitudine, capsula acuminata perianthio longiore.

---

beiden mit *J. concinnus* bezeichneten Arten verschiedene Pflanzen und *J. concinnus* Don Prodr. ist wahrscheinlich = *J. membranaceus* Royle u. Don Transact. Die Diagnose in Don Prodr. lautet nach La Harpe vollständig: J. culmo tereti, oligophyllo, striato; foliis teretibus, articulatis; fasciculo terminali, multifloro; involucro polyphyllo, brevi, scarioso; perianthii foliolis lanceolatis, obtusis, coloratis; capsula triquetra, stylo elongato coronata.

*) Klotsch's Abbildung von *J. Hoffmeisteri* zeigt einen sehr entwickelten Ausläufer und Don legt in der Beschreibung des *J. leucanthus* Werth auf das kriechende Rhizom, während er von *J. membranaceus* allerdings in der Beschreibung sagt: Perennis, caespitosus; auch mein Hooker'sches Exemplar No. 1 scheint aus einem Ausläufer enstanden zu sein. Herr Professor Grisebach theilte mir nachträglich noch mit, dass sein Exemplar von *J. leucanthus* einen rasenförmigen Wuchs, keine Ausläufer zeige und dass diese Art sich sehr schön in Griffith's Sammlung No. 5462 finde. — Klotzsch sagt von seiner Pflanze: von Dr. Hoffmeister (dem Begleiter des Prinzen Waldemar — B.) zuerst entdeckt; die Herren Hooker und Thomson fanden sie später im nordöstlichen Himalaya in einer Höhe von zehn- bis vierzehntausend Fuss.

*) Sie findet sich bei keiner andern der in Rede stehenden Arten; bei allen werden die grundständigen Scheiden als laubtragend beschrieben und die Abbildung von *J. Hoffmeisteri* zeigt dies auch auf das deutlichste.

Sie steht dieser Pflanze in der That sehr nahe, obwohl sie eine sicher davon verschiedene Art bildet. *J. leucomelas* wird nämlich in der ausführlichen Beschreibung als ungewöhnlich grossblumig (species elegantissima! Don) mit weissen Kelchblättern und rostbraunen glänzenden Deckblättern, zwergigem Wuchs und 3—5blüthigen Köpfchen beschrieben, während bei unserer Art die Blüthen keineswegs grösser als bei *J. concinnus* sind, schmutzig gelblichweiss gefärbt mit drei braunen Nerven, das Köpfchen 6—7 kurzgestielte Blüthen hat und der Stengel etwa 5″ lang, aufrecht und ungewöhnlich schlank ist. Namentlich aber sind die Staubfäden nicht flachgedrückt und unten verbreitert, sondern fadenförmig und die Narben nicht kurz und zurückgekrümmt, sondern lang und aufrecht. Von den stumpfen gelblich-weissen Bracteen ist nur die unterste nahezu so lang als die Blüthen, alle andern sind kürzer. Die Pflanze ist mehrjährig und erhält sich, wie Hr. Prof. Grisebach mir mittheilt, durch Ausläuferbildung; ein Exemplar im Grisebach'schen Herbarium hat einen fadenförmigen Ausläufer von fast 2 cm. Länge. — Ich bezeichne sie nach dem Namen ihres Entdeckers *) als

Juncus Thomsoni Buchenau.

Perennis stoloniferus; *caulis* erectus, gracilis, basi tantum foliatus, teres, striatus; *folia* vaginantia, cauli multoties breviora; lamina brevi, tereti, canaliculata, obtusa. *Capitulum* terminale, c. 6 florum; *bracteae* stramineo-albae, obtusae, floribus breviores; *flores* breviter pedicellati; *segmenta perianthii* stramineo-alba, nervis 3 parallelis fuscis instructa, obtusa, exteriora $4^1/_2$ mm. longa, interiora 4 mm. longa; *stamina* 6, segmentis perianthii exterioribus aequilonga, filamenta filiformia, antheris linearibus $1^1/_2$ longiora. *Pistillum* perianthium aequans; *ovarium* ovatum, in stylum attenuatum; *stylus* ovario $^1/_3$ brevior; stigmata 3 longa, stylum aequantia; *capsula* ......, *semina* ......

Himalaya bor. occ. in alt. 10—15000′ leg. Thomson.

Filices criticae.

Von

Dr. **J. Milde.**

Achter Artikel **).

Adiantum capillus Junonis Rupr. Beitr. III. (1845) p. 49.

Rhizoma brevissimum apice paleis nigricantibus aggregatis vestitum; folia 6″ longa et breviora membranacea; petiolus ebeneus nitidus $2^1/_2$″ longus et brevior leviter canaliculatus. Lamina $3^1/_2$″ longa et brevior 10—14‴ lata pinnatisecta oblonga obtusa, interdum in flagellum foliis destitutum apice radicans 4″ longum et brevius desinens. Segmenta per paria approximata 4—6juga petiolo ebeneo 2‴ longo erecto-patenti instructa e basi integerrima paullum angustiore suborbicularia ad summum 7‴ longa et 7‴ lata, sterilia margine crenulata et repandula, fertilia hic illic incisa, lobi fertiles rariores ovales et lineari-oblongi breves 1. 2‴ longi integerrimi glaberrimi. Segmentum terminale e basi late cuneata antice rotundatum et incisum longe petiolatum. Nervatio Cyclopteridis.

Hab. China borealis. (Reliquiae Fischer. in herbario caes. horti bot. Petrop.)

Die Spreuschuppen des Rhizoms sind dunkelbraun, schmal lanzettförmig, fast ganzrandig. Stiel und Spindel sind oft deutlich gefurcht, an älteren Blättern verschwindet die Rinne aber oft ganz. Die Spreite ist ganz kahl, blassgrün bis gelblich, dünnhäutig, die Gestalt der Segmente so ausgezeichnet, dass selbst eine Verwechselung mit Adiantum lunulatum Burm. unmöglich ist. Wo die Spreite in einen Peitschentrieb sich verlängert, da erscheinen die letzten Blätter lockerer gestellt und kleiner, der Trieb selbst ist blattlos; endet die Spreite normal, dann ist der End-Abschnitt bald etwas kleiner bald etwas grösser als die ihm benachbarten; überhaupt sind alle Abschnitte derselben Spreite nur wenig untereinander an Grösse verschieden, gewöhnlich sind die oberen ein wenig kleiner als die unteren.

Es war diese schöne, nach Ruprecht von Bunge in Nord-China entdeckte Art nur aus einer kurzen Bemerkung bekannt, welche Ruprecht in seinen Beiträgen über sie macht. Das kaiserliche Herbar des botanischen Gartens in St. Petersburg, aus welchem ich wiederholt durch die Güte des Herrn Director Regel werthvolle Sachen zur Bearbeitung erhielt, enthält von dieser Art vollständige Exemplare, welche aus den Reliquiae Fischerianae herstammen.

Asplenium Reuteri Milde.

Rhizoma caespitosum apice paleis nigris enerviis vestitum; folia rigidula glabra 3—$4^1/_4$″ longa; petiolus castaneus nitidus canaliculatus exalatus $1^1/_2$—2″ longus, lamina lineari-lanceolata breviter acuminata basin versus non decrescens 6—8‴ lata pinnatisecta, rachis canaliculata exalata castanea superne viridis persistens, segmenta viridi-petiolata e basi inaequali superne truncata inferne exciso-cuneata rhombeo-ovata obtusa tripartita, *laciniae laterales* e basi cuneato-angustata integerrima obo-

*) Einen *J. Hookeridis* führt Steudel bereits in seiner Synopsis auf.

**) Vgl. Bot. Ztg. 1867. No. 8.

vatae, ***terminalis*** duplo fere latior e basi late cuneata ovato-rotundata, omnes crenatae, segmenta superiora rhombeo-ovata integra crenata; segmenta costa media distincta percursa nervis superne 4, inferne 3 pinnata, nervi furcati, infimi pinnati. Sori oblongi sparsi costae costulisque approximati. Indusium integerrimum repandum l. hic illic dentatum.

Hab. „Rochers du défilé des Portes ciliciennes au nord de Tarsous". (Balansa).

Die Spreuschuppen sind denen des *A. Trichomanes* ganz ähnlich, aber ohne Scheinnerv.

Der Blattstiel ist im Verhältniss zur Spreite stets sehr lang, kahl oder sparsam mit gegliederten, bräunlichen Spreuhaaren bekleidet, ebenso die Spreite, welche, wie bei *A. Trichomanes*, nach abgefallenen Segmenten, stehen bleibt; ihr oberer, kleinerer Theil ist ganz grün. Die untersten Segmente sind die grössten, stets dreitheilig, die oberen werden allmählich kleiner und ungetheilt.

Die Enden der Nerven gehen nach dem Rücken der Kerben, die sie aber nicht erreichen und verdicken sich nicht merklich. Die Fruchthäufchen fliessen zuletzt theilweise zusammen. Die Sporangien fand ich constant mit einer ***kohligen Masse*** gefüllt.

Eine durch ihre Beziehungen zu *A. Trichomanes* sehr merkwürdige Art. Sie trägt ganz das Gepräge derselben und stimmt namentlich mit ihr überein durch die starre, nicht schmiegsame schmale Spreite, die Farbe des Blattstieles und der Spindel. Bei näherer Betrachtung ergeben sich aber gewichtige Unterschiede.

Die Spindel ist ungeflügelt und am oberen Ende grün, die Segmente grün gestielt und im Umrisse constant rhombisch, die unteren stets 3theilig. Ich kenne nur eine Art, mit welcher sie in noch näherer Beziehung steht, dies ist ***Asplenium ternatum*** Presl. rel. Haenk. I. p. 45 et Fée in den Mémoir. de la Soc. des Scienc. nat. de Strassbourg. Tom. V. Livr. I. pag. 54. Tab. XVI. fig. 4.

Diese Art stimmt mit der unsrigen durch die dreitheiligen Segmente überein, unterscheidet sich aber leicht dadurch, dass die Spreite nach ihrem Grunde bedeutend abnimmt und Stiel und Spindel grün gefärbt sind. Der Endlappen der Segmente ist endlich nicht ei-rundlich, sondern verkehrt-eiförmig oder länglich; bei Untersuchung von Original-Exemplaren würden sich wahrscheinlich noch mehr Unterschiede herausstellen. — Ich habe diese neue Art zu Ehren des Herrn Reuter in Genf, eines ebenso gelehrten als gefälligen Botanikers, zu nennen mir erlaubt.

Cheilanthes Kuhnii Milde.

Rhizoma breve obliquum paleis membranaceis rufescentibus onustum; folia membranacea 6—8″ longa, petiolus nitidus rufus 1½—2½″ longus anguste canaliculatus subnudus. Lamina 3½—5¾″ longa 1½—1¾″ lata utrinque et in rachibus glandulis breviter stipitatis vestita oblongo-lanceolata breviter acuminata subbipinnatisecta, rachis nitida rufa in basi laminae parce paleacea. Segmenta primaria laxe disposita patentia, infima remota ovata obtusiuscula sessilia per paria approximata; segmenta secundaria utrinque 5—6 erecta, superiora basi lata, ***infima*** basi angustata sessilia ala angusta inter se confluentia oblonga obtusa, summa sensim cum apice confluentia, lateris inferioris non adaucta at basi segmenti primarii infimi lateris superioris usque ad rachim primariam decurrentia inferne vix decurrentia, sterilia crenata nervis in sinus crenarum excurrentibus, lobuli fertiles abrupte attenuati membranacei interrupti rotundati margine hic illic glandulosi, sori oligocarpi in sinubus crenarum sessiles.

Hab. China. (Fischer in herb. caes. horti bot. Petrop.)

Die Spreuschuppen des Rhizoms sind breit-eiförmig, zugespitzt, unten gezähnt, oben lang gewimpert, die Wimpern in eine Drüse endend. Die Hauptmerkmale dieser schönen Art, die ich nach dem Namen meines lieben Freundes Kuhn in Berlin zu nennen mir erlaubt habe, liegen in Folgendem: 1. Segmente letzter Ordnung nicht bestimmt ausgeprägt, allmählich verschmelzend. 2. Segmente zweiter Ordnung in der unteren Hälfte nicht grösser als in der oberen. 3. Nerven in die Buchten der Kerben auslaufend. 4. Scheinschleier plötzlich verdünnt, unterbrochen, ganzrandig, aber drüsig. 5. Spreite länglich, beiderseits drüsig. In der Tracht ähnelt sie am meisten der ***Ch. capensis*** und ***Ch. hirsuta*** Mett. (Nothochlaena sulcata Meyen ap. Kunze Farnkr. in color. Abbildg. tab. III.).

Woodsia manchuriensis Hooker, *A second Century of ferns* (1861). Tab. 98.

Rhizoma breve obliquum paleis aggregatis rufofuscis vestitum. Folia breviter petiolata 2¾—10″ longa, petiolus ½—3″ longus cum rachi albostramineus nitidus l. rufulus; lamina tenui-membranacea sensim admodum decrescens pinnatisecta; segmenta sessilia, infima 3 lineas longa et breviora media 7‴ — ultrapollicaria alternantia laxius disposita e basi latiore oblonga obtusa basi pinnatipartita l. pinnatifida; laciniae approximatae oblongae et ovales obtusae integrae l. parce obtuse dentatae l. repandae margine glandulis magnis cylindricis parce vestitae

nervum ramis duobus l. tribus-quatuor alternantibus pinnatum excipientes monosorae. Sorus sub apice rami infimi sessilis; involucrum majusculum tenui-membranaceum globosum inflatum demum apice irregulariter disruptum glandulis cylindricis raris vestitum.

Hab. Manchuria. (C. Wilford 1859 n. 1094); Supra Uang bobosa Manchuriae (Maack in herb. caes. horti bot. Petrop.)

Die Spreuschuppen des Rhizoms sind entweder ganzrandig, oder am Grunde flagellentragend, lanzettförmig. Im Blattstiele finden sich ganz am Grunde 2 ovale Gefässbündel, die sich aber sehr schnell zu einem einzigen vereinigen. Das Schleierchen ist in Gestalt und Grösse dem der *W. fragilis* ganz gleich.

Einige Fragmente verdanke ich der Güte des Herrn Dr. **Hooker** in London, zahlreiche schöne Exemplare fand ich im Herbar des kaiserlichen botanischen Gartens von St. Petersburg. Obgleich diese Art bereits von **Hooker** in seinem oben angeführten Werke beschrieben worden ist, so glaube ich doch noch Mehreres hinzufügen zu können, was die Kenntniss dieser seltenen Art erweitert.

Woodsia manchuriensis ist die nächste Verwandte der *W. fragilis* und vertritt diese im Osten von Asien. Sie unterscheidet sich von dieser, die ich bereits in No. 23 der bot. Ztg. 1866 ausführlich beschrieben habe, durch die mangelnde haarige Bekleidung der Spreite und Spindel, die weniger tief getheilten Segmente zweiter Ordnung, die sparsameren, nicht gegenständigen tertiären Nerven und die Vertheilung der Fruchthäufchen, deren in der Regel nur 1 auf einem Segmente 2. O. angetroffen wird.

Hooker nennt die Spreite „glaberrima", dies ist sie jedoch nicht, sondern mit einzelligen Drüsen, freilich weit sparsamer als *W. fragilis*, besetzt; auch das Schleierchen zeigt zerstreute Drüsen.

In Herrn Dr. **Kühlewein's** Herbar fand ich 13 Zoll lange Blätter der *Woodsia fragilis*. Die tertiären Nerven erschienen bisweilen in 6 Paaren und die Fruchthäufchen auf den Segmenten 2. O. in 4 Paaren.

Literatur.

Unterchlorigsaurer Kalk und Aetzkali, zwei neue Unterscheidungsmittel beim Flechtenstudium; von Dr. **William Nylander.** (Linnean Society's Journal. Botanik. Band IX.)

Die Anwendung von chemischen Reagentien als diagnostische Hülfsmittel beim Bestimmen der Flechten, welche wir, allerdings noch in sehr geringem Umfange, schon bei **Hepp**, Flechten Europa's, Fasc. II und IV, 1853 (bei den Arten der Gattungen Sagedia, Verrucaria und Thelotrema) treffen, ist von **Nylander** am beharrlichsten und umfangreichsten ausgeübt worden, während andere Autoren sie häufig vernachlässigen oder gar, und dies mit grossem Unrecht, verwerfen. Bis auf die neueste Zeit bildete die wässrige Jodtinktur das hauptsächlich angewandte Reagens und wurde damit der Licheningehalt des Hymeniums geprüft; auch auf das Verhalten des Lagers mancher Flechten zu Jodtinktur hat **Nylander** an mehreren Orten aufmerksam gemacht, so besonders bei *Collema*, ebenso bei *Lecanora deplanatula* Nyl. (Lich. Lapp. orient. p. 139). Die vorliegende Schrift befasst sich mit Reagentien, welche unmittelbar theils auf der Thallusoberfläche, theils in der Markschicht, theils auf dem Epithecium der Flechten die Anwesenheit von s. g. Flechtensäuren anzeigen. *Bleichkalk* (calcaria hypochlorosa) in Wasser gelöst (Filtriren der Flüssigkeit ist unnöthig) und mit einem Glasstäbchen oder noch praktischer mit dem zugespitzten Glasstöpsel, wie er von den Chemikern bei den s. g. Kobaltgläschen in Gebrauch gezogen wird, auf Erythrinsäure haltige Flechtentheile gebracht, bringt sofort eine lebhafte, später wieder verschwindende Röthung des Gewebes hervor; an einem Querschnitt des Thallus von *Roccella Montagnei* wird die Rindenschicht durch Bleichkalk intensiv geröthet (die Markschicht bläut sich mit Jodtinktur); ebenso kann bei *Combea mollusca* und *Roccella sinensis* ein sehr reichlicher Erythrinsäuregehalt nachgewiesen werden. Weniger reich an diesem Farbstoff sind *Roccella tinctoria* und *phycopsis* im ausgewachsenen Zustand, während ihre Jugendzustände sehr lebhaft reagiren. Bei *R. fuciformis* erfolgt im Thallus keine oder nur spärliche Reaction, aber wohl bei deren Soredien, während letztere bei den vorgenannten *Roccellen* keine Erythrinsäure enthalten. Auf *R. hypomecha* (Ach.), *Gayana* und *leucophaea* wirkt der Bleichkalk nicht. Mit Hülfe desselben sind wir daher offenbar in der vortheilhaften Lage, die Arten der schwierigen Gattung *Roccella* nunmehr mit Sicherheit selbst in unentwickelten und sterilen Exemplaren zu bestimmen. Auch *Dirina* — nach **Nylander** gewissermassen eine *Roccella* mit krustigem Thallus — reagirt lebhaft mit unterchlorigsaurem Kalk; ebenso *Urceolaria scruposa*. *Lecanora tartarea* und *pallescens* enthalten Erythrinsäure, *L. parella* dagegen nicht. Ebenso wird dieselbe bei *L. Reuteri* und ihren Verwandten, bei

Lecidea decolorans, *flexuosa*, *sarcogynoides* etc. beobachtet.

Besondere Vortheile gewährt diese Reaction bei den Parmelien, wo die Erythrinsäure jedoch nicht in der Rinde, wie bei *Roccella*, sondern im Mark enthalten ist. Das Mark von *P. tiliacea*, *carporhizans*, *revoluta*, *Borreri*, *olivetorum* (Ach.), *osteoleuca*, *hypoleucites*, *polycarpa* färbt sich mit einem Tropfen des Reagens sofort tief- oder auch rosaroth; bei *P. saxatilis*, *perlata*, *perforata*, *tenuirimis Tayl.*, *reducens*, *cervicornis*, *laevigata*, *sinuosa*, *mutabilis*, *physicoides*, *livida*, *hypotropa*, *caperata*, *physodes* und ihren Verwandten, der Gruppe von *P. conspersa* und *olivacea* etc. tritt keine Reaction ein. Wir lernen daraus, dass *P. olivetorum* (Ach.) spezifisch von *perlata* verschieden ist und werden in Zukunft von den zahlreichen Verwechselungen beider verschont, während bei **Moug.** 48 noch beide Arten als *perlata*, bei **Hepp** 580 als *olivetorum* vertheilt wurden. *Anzi* Longob. 48 ist *P. olivetorum*. Ebenso umgehen wir jetzt sicher die Verwechslung von *P. revoluta* und *laevigata*. *P. revoluta* findet sich in Schaer. 612, Zw. 181 bis B, Hepp 581, Arn. 137, Anzi Longob. 49, 256, Lechl. Chil. 855.

Die Arten der Gattung *Umbilicaria* geben theils im Mark eine schwache Reaction, theils gar keine, wie *U. atropruinosa*, *stipitata*, *cylindrica*, *Delisei*, *rugifera*, *corrugata*, *erosa* und *sclerophylla*. *U. reticulata* hat Erythrinsäure haltiges Mark. Manche *Umbilicarien* zeigen besagte Reaction auch auf der Rinde.

Aetzkalilauge reagirt bald purpurroth, bald gelb und die Färbung ist hier eine dauernde. Die Röthung rührt von Anwesenheit der Chrysophansäure her, welche sowohl im Epithallus als auch im Epithecium vorkommen kann. Der grössere Theil der Chrysophansäure enthaltenden Flechten ist gelb, orange oder roth gefärbt; doch nicht alle so gefärbten Flechten enthalten die genannte Säure. *Lecanora candelaria*, häufig als eine Verwandte der *Physcia parietina* behandelt, reagirt z. B. nicht mit Aetzkali und stimmt hierdurch mit den Flechten der Gruppe *L. vitellina* überein; ebendahin gehört *Lecanora* (*Placodium*) *medians*, welche man bisher für eine Verwandte der *Lecanora murorum* hielt. Die Chrysophansäurereaction tritt, ausser den gelben Physcien und Placodien, auch an den Apothecien von *Lecanora ventosa*, *haematomma*, *erythromma*, *Lecidea Domingensis*, *flavocrocea*, *chrysosticta*, *leucoxantha*, *cinnabarina*, *russula* etc. auf, ebenso (Lich. Lapp. orient. p. 140) bei *puniceu*, während sie bei *Lecanora rufidula*, *elatina*, *cismonica* und *ochrophaea* nicht vorkommt.

Die gelbe oder gelbgrüne Reaction des Flechtenthallus mit Aetzkali deutet auf Anwesenheit von Usnein- oder Lecanorsäure. *Lecanora subfusca* reagirt mit Aetzkali, nicht aber *L. umbrina*, *crenulata*, *conferta*. Aetzkali bewirkt ferner manchmal erst eine gelbe, nachher ins Rothe übergehende Färbung, z. B. bei *Lecanora cinerea*; bei *Lecanora gibbosa*, *calcarea*, *lacustris* tritt dagegen keine Reaction ein. Anzi Langob. 73 (*cinereorufescens* Anzi) beurkundet sich durch die Reaction mit Aetzkali als eine Varietät der *L. cinerea*, während die ächte *cinereorufescens* (Ach. p. p.). Nyl. Scand. p. 154 und ihre Formen *diamarta* und *obscurata* nicht reagiren. *Lecanora oculata* (auch *Parmelia acetabulum*) verhalten sich wie *L. cinerea*; *mutabilis* und *verrucosa* reagiren nicht. Auf dieses Verhalten verschiedener Arten der *Stirps Lecanorae cinereae* gründet **Nylander** (Lich. Lapp. orient. p. 136) eine praktische Eintheilung derselben. Am Schlusse der Besprechung dieser Abhandlung bemerke ich noch, dass **Nylander** vor längerer Zeit in Briefen an mich sich zur Bezeichnung des Eintretens oder Nichteintretens der Reactionen kurzer Formeln bedient hat, wie K+ und K— (reagirt mit Aetzkali oder reagirt nicht); selbstverständlich haben diese Formeln mit chemischen Formeln nichts zu schaffen. Endlich füge ich noch bei, dass die seltene und schwer zu bestimmende *Pertusaria velata* (auf Rügen von **Laurer**, bei Constanz von mir einmal gefunden) nach **Nylander** leicht an ihrem Erythrinsäuregehalt kenntlich ist.

Stizenberger.

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli.** No. 18—22.

(*Beschluss.*)

22. Die Theorie der Bastardbildung.
(13. Januar 1866).

Die Veranlassung zu dieser Abhandlung gab die von **Wichura** unlängst vorgetragene Anschauungsweise über die Bastardbildung, welche dem Verf. nicht recht mit den Thatsachen zu stimmen scheint. **Wichura** denkt sich die Eigenschaften einer Pflanze in jeder einzelnen Zelle, also auch in Pollenzelle und Keimbläschen, ausgesprochen. Die Fähigkeit, Abänderungen hervorzurufen, verlegt er ausschliesslich in die Geschlechtszellen. **Nägeli** dagegen legt die Neigung zur Veränderung in *alle* Zellen eines Individuums, so dass die Fortpflanzungszellen nur ein Symbol der ganzen Pflanze repräsentiren. Bei der Befruchtung setzt **Wichura** quantitativ *gleiche* Einflüsse von Vater und Mutter voraus, was **Nägeli**,

mit Berücksichtigung der Ungleichwerthigkeit der bei einer Befruchtung sich vereinigenden Zellen, schon durch die Thatsache widerlegt, dass zwei Bastarde von gleichen Eltern — mit Umkehrung des Geschlechtsverhältnisses erzeugt — ♂ A ♀ B und ♂ B ♀ A keineswegs identisch sind. —

Bei der Bastardirung, sagt Wichura weiter, vereinigen sich die Eigenschaften der Eltern zu mittleren Eigenschaften, die an die äusseren Verhältnisse unvollkommen accommodirt sind; diese unvollkommene Accommodation erklärt, warum Bastarde nahe verwandter Species am vollkommensten sind, warum die Unfruchtbarkeit der Bastarde mit der gesteigerten Combination verschiedener Arten zunimmt, endlich, warum nur solche Arten sich hybrid vereinigen lassen, deren Eigenschaften und Lebensbedingungen möglichst übereinstimmen.

Wäre diese Ansicht richtig, meint Nägeli, so könnte doch ein Bastard der unvollkommenen Accommodation nur da erliegen, wo er mit besser accommodirten Formen, z. B. seinen Eltern, ums Dasein zu kämpfen hätte, niemals aber an einem Standorte, wo die Eltern etc. fehlen, oder gar in der Cultur, wo die Accommodation gar nicht in Betracht kömmt. Auch macht sich ja die unvollkommene Accommodation erst bei der Keimung und Entfaltung des hybriden Productes geltend, während die Abneigung verschiedener Formen gegen die Kreuzung schon bei der Befruchtung hervortritt.

Es müssen also andere Verhältnisse, als die bisher besprochenen, hier massgebend sein, und der Verf. findet sie in der *innern* Anpassung, oder vielmehr innern Zusammenpassung „d. h. der gegenseitigen Abhängigkeit der Organisations- und Functionsverhältnisse“. — Die beste innere Anpassung setzt ein gewisses Gleichgewicht der wirkenden Kräfte voraus, das man kurz als *Zusammenpassung* oder *Concordanz* bezeichnen kann. Wir unterscheiden dann *vegetative* und *reproductive* (sexuelle) Concordanz, Ausdrücke, die sich selbst erklären, von denen übrigens der zweite ausschliesslich auf die Bildung der *Geschlechtsorgane*, nicht auch auf die der übrigen Blüthentheile sich beziehen soll. — Wir unterscheiden ferner *individuelle* und *allgemeine* Concordanz; letztere bildet Varietäten und Species. Die individuelle Concordanz wird um so leichter gestört und verändert, je complicirter sie ist; manche der Veränderungen bilden sich weiter aus, sie werden *Dispositionen* und *Gewohnheiten*. Diese Processe vollziehen sich durch Generationen gerade so, wie am einzelnen Individuum, ohne Rücksicht darauf, ob eine Reihe von Generationen aus geschlechtlicher oder aus geschlechtsloser Fortpflanzung stammt; bei anhaltender Steigerung aber müssen diese Störungen einmal mit der Fortdauer des Lebens des Individuums in Conflict kommen, und das Aussterben des Individuums, beziehungsweise der Generation, herbeiführen. Es gilt das zunächst für geschlechts*lose*, oder durch *Selbst*befruchtung entstandene Generationen. —

Günstigere Aussichten bietet dagegen die Kreuzung *verschiedener* Individuen: sie ermöglicht die Ausgleichung der Störungen in der individuellen Concordanz und, bei nahe verwandten Formen, die Beibehaltung der allgemeinen. Insofern ist die geschlechtliche Fortpflanzung gegenüber der geschlechtslosen die vollkommenere Einrichtung. Je weiter aber wiederum die sich kreuzenden Formen von einander entfernt stehen, desto weniger werden die individuellen Zusammenpassungen stimmen, desto lebhafter wird die allgemeine Concordanz bei der Befruchtung gestört sein, desto schlimmer wird es um die *Lebens- und Fortpflanzungsfähigkeit* der Bastarde stehen. „Es hängt alsdann die Unfruchtbarkeit des Bastards von der Störung der sexuellen Zusammenpassung ab, der Erfolg der hybriden Befruchtung seiner Eltern aber von dem Verhalten der vegetativen Zusammenpassung.“

Die Bastarde aller Generationen neigen mehr zum Variiren, als reine Formen, und zwar aus zwei Ursachen: weil der Bastard die bei der hybriden Zeugung gestörte Concordanz wiederherzustellen sucht, und weil er die bei dem gleichen Anlass in ihn gelegten Dispositionen ausbildet. Dass dagegen die Bastarde der *gleichen* Generation verschieden ausfallen, beruht auf individuellen Ursachen, auf der Ungleichheit der einzelnen Pollenkörner und Eichen bei demselben Befruchtungsact.

Die Versuche zur Wiederherstellung der gestörten Concordanz setzt die Bastardpflanze nach verschiedenen Richtungen fort, bezüglich der sexuellen Zusammenpassung meist mit schwankendem, schliesslich negativem Erfolg. — R.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck, Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 20. 17. Mai 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Materialien zur Beurtheilung der Darwin'schen Theorie.

Von

Dr. Milde.

(Fortsetzung von No. 52. 1866.)

Der Formenkreis der Osmunda regalis.

Ueber die Veränderlichkeit der Art werden uns solche Pflanzen den besten Aufschluss geben, welche über einen grossen Theil der Erde verbreitet sind. Dahin gehört *Osmunda regalis*. Von Scandinavien an geht sie durch ganz Europa (fehlt in den russischen Ostsee-Provinzen) bis Spanien und in den Caucasus; in Asien findet sie sich in Syrien, im Himalaya, den Nilagiri-Bergen, China und Japan, fehlt aber in ganz Sibirien; in Afrika kommt sie sowohl im Norden vor (Algerien, auch auf den Azoren), wie im Süden (Cap, Port Natal, Ins. Mauritius, Madagascar); in Amerika durch ganz Nord-Amerika, Mexico bis Brasilien; sie fehlt auf den Capverden, Canaren, Madeira.

Mit dem Studium der Osmunden beschäftigt, war es mir von hohem Interesse, mit Hülfe des reichen Materials der grossen Herbarien aus Berlin, Petersburg, Wien, Prag, Leipzig die Abänderungen dieser schönen Pflanze durch die verschiedenen Himmelsstriche hindurch zu verfolgen. Ich bemerke hier sogleich, dass die Originale der Presl'schen Arten sämmtlich in meinen Händen gewesen sind. —

Stellen wir die Hauptmerkmale der *Osmunda regalis* an die Spitze, so wird es genügen, folgende anzuführen:

Folium sterile bipinnatum, pinnulae e basi rotundata l. auriculata oblongae.

Betrachten wir nun die Abänderungen der Pflanze. Ausser der von mir schon früher erwähnten *forma interrupta*, welche bei uns jährlich wiederkehrt, tritt in den tropischen und subtropischen Gegenden noch eine andere hinzu, welche, wie ich an Exemplaren vom Cap beobachten konnte, Schritt für Schritt aus der normalen Form hervorgeht; es verwandelt sich nämlich die ganze Spreite, mit Einschluss der untersten Fiedern, in Fructification. Derartige Exemplare sammelte Drège am Cap und Gueinzius an der Natal-Küste. Sonst wechselt bekanntlich die Färbung der Fructification nach dem Alter, sie ist zuerst gelblich, dann hellbraun, zuletzt schwarzbraun, die ganze Rispe zieht sich zuletzt beträchtlich zusammen, ganz gewöhnlich wird ein Theil der einzelnen Fiederchen nicht in Fructification umgewandelt, wie es auch bei anderen Osmunda-Arten geschieht; wesentliche Differenzen habe ich in den Fructifications-Organen nie gefunden. Anders stellt es sich bei der Betrachtung des unfruchtbaren Blattes heraus. Hier kann man jedoch den Satz an die Spitze stellen:

Das Studium der europäischen Osmunda giebt den Schlüssel zu allen näheren Verwandten mit doppeltgefiedertem Blatte (*O. Huegeliana*, *O. japonica*, *O. capensis*, *O. obtusifolia*, *O. spectabilis*, *O. gracilis*, *O. palustris*, *O. Plumieri*). Wer *O. regalis* von den verschiedensten Standorten in Europa gesehen und ein reichhaltiges Material verglichen hat, dem kann es unmöglich entgehen, wie dieselbe in der Gestalt und Zahl der Fiederchen, in der Bildung des Grundes und des Randes der-

selben ausserordentlich variirt, und wie sich an den Exemplaren der verschiedenen Standorte die verschiedenartigsten Combinationen vorfinden; wer Gelegenheit hat, die Pflanze an ihrem natürlichen Standorte in Menge zu sehen, wird selbst auf einem beschränkten Raume bemerkenswerthe Variationen beobachten können. Bei der europäischen Pflanze ist die geringste Zahl der Fiederchen-Paare an einem einzelnen Fieder 5, die höchste Zahl 13, die geringste Breite derselben 3''', die höchste 7 Linien, die grösste Länge 3 Zoll, die geringste 10 Linien. Sie sind bald sehr deutlich, bald nur undeutlich gestielt, meist länglich und nur kurz vor ihrer Spitze ein wenig verschmälert zuletzt etwas spitz oder stumpf, seltner sind Formen mit zugespitzten Fiederchen, wie ich sie mehrfach aus Schlesien besitze. Die Basis der Fiederchen ist meist oberwärts fast gestutzt, unterwärts abgerundet oder geöhrt, aber sehr oft ist sie auch beiderseits geöhrt, ja das untere Ohr bisweilen ansehnlich verlängert. Der Rand der Fiederchen ist bei der deutschen Pflanze meist ganzrandig oder sparsam gezähnt, die italienische, syrische, mingrelische, azorische und algerische Pflanze, welche als var. *Plumieri* unterschieden wird, zeigt am Rande der Fiederchen sehr deutliche und zahlreiche Zähne, weicht aber sonst nicht ab, mit Ausnahme einer schönen Form von *Porto Vecchio* auf Corsica, die Sieber in seiner *Flora corsica* ausgegeben und die Presl als var. *longifolia* unterschieden hat. Zahlreiche Exemplare, die ich von ihr gesehen, stimmen sämmtlich mit einander überein. Die Fiedern sind bis über 1 Fuss lang, die Fiederchen stehen zu 12—14 Paaren beisammen und sind bei $2\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{4}$ Zoll Länge nur 4''' breit, am Grunde beiderseits geöhrt. Ein anderes Extrem zeigt eine bei *La Calle* in Algerien von Bory gesammelte Form. Auch hier sind die Fiedern über 1 Fuss lang, die Fiederchen stehen gleichfalls zu 14 Paaren beisammen und sind $2\frac{1}{2}$—$3\frac{1}{2}$ Zoll lang, aber bis 9 Linien breit, am Grunde oberwärts abgerundet, unterwärts geöhrt, das Ohr entweder breit abgerundet bis 4''' lang oder lanzettförmig verlängert und 14—18 Linien lang; doch finden sich in Algerien auch Formen mit mehr normalen Verhältnissen.

Unter den oben angeführten Osmunden macht am wenigsten den Eindruck einer besonderen Form oder gar einer Art die *O. capensis* Presl. Sie gleicht ganz einer kleinen Form der deutschen *Osmunda regalis*, reiht sich aber durch die stark gesägten Fiederchen zunächst an die var. *Plumieri* an. Die Fiederchen stehen in 1—10 Paaren beisammen, sind länglich und stumpf, 5—6''' breit und meist $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, dünnhäutig; dies ist die eigentliche *O. capensis* Presl. Ausser dieser Form giebt es aber noch eine zweite am Cap, welche starres, dickeres Laub besitzt und schmälere (4''') aber $1\frac{1}{2}$'' lange Fiederchen besitzt. Characteristisch scheinen mir für die Pflanze vom Cap eigentlich nur die am Ende nicht spitzlichen, sondern stumpfen Fiederchen.

Die *O. obtusifolia* Willd. Sieber *flora mixta* No. 310 von der Insel Mauritius ist in Bezug auf Breite und Kürze der Fiederchen das äusserste Extrem; die am Ende stumpfen Fiederchen sind nämlich 12''' lang und 6''' breit. An die zweite vorhin erwähnte Form vom Cap schliesst sich dagegen innig an die *O. Huegeliana* Presl. von der Malabar-Küste. Sie zeichnet sich sogleich durch ein gelbliches, dickes Laub und weitläufig gestellte, schmale Fiederchen aus, welche an der Spitze stumpflich, am Rande dicht gesägt und dabei nur $2\frac{1}{2}$ bis höchstens $4\frac{1}{2}$ Linien breit und $1\frac{1}{2}$—2 Zoll lang sind. Auf die schmalen Fiederchen, die übrigens auch an der Pflanze von Porto Vecchio zu finden sind, eine von *O. regalis* verschiedene Art zu gründen, ist sicherlich nicht zu billigen.

Wenden wir uns nun zu den amerikanischen Formen.

Am bekanntesten ist *O. spectabilis* Willd. (*O. glaucescens* Lk.), welche bereits A. Braun im Index Sem. hort. bot. Berol. (1861) p. 14 ausführlich erörtert hat. Obwohl diese Form gegenwärtig selbst von den amerikanischen Botanikern mit *O. regalis* vereinigt wird, so trägt sie doch von allen noch am meisten das Gepräge einer guten Art. Sie ist schlanker wie die europäische Form, ihr Blattstiel dünner und länger, Fiedern und Fiederchen lockerer gestellt, namentlich letztere meist 10 Linien von einander entfernt, meist 1 Zoll 8 Linien lang und nur 5 Linien breit, am Rande gesägt, nach der Spitze hin deutlich verschmälert, am Ende spitzlich und ausnehmend deutlich catadrom geordnet. Dabei zeigt die ganze Spreite einen bläulichen Reif und ist ziemlich dünnhäutig. Mustert man jedoch eine grosse Zahl amerikanischer Exemplare durch, so wird man sehen, wie diese Merkmale sich allmählich verwischen, und wie oft nur sehr schwer oder gar nicht mehr die Form spectabilis herauszuerkennen ist. Bereits in Mexico geht die Form *spectabilis* in die var. *palustris* über, welche sich von voriger durch starre, lederartige Spreite und die etwas kürzeren Fiederchen, die nach der Spitze hin weniger verschmälert sind und von einander auch weniger entfernt (nur 7—8''') stehen. Diese Form, welche sich der var. *Plumieri* ausserordentlich nähert, so dass sich gegen eine Vereinigung mit ihr eigentlich nur geographische Bedenken und Nützlichkeits-

Rücksichten erheben könnten, ist namentlich in Brasilien verbreitet, kommt aber auch in Columbien und Mexico vor. Die getrocknete Spreite hat constant ein bräunliches Colorit. Eine schöne Abbildung dieser Form liefert die Flora Brasiliensis fasc. XXIII. tab. 12. Eine eigenthümliche, in den Gärten überall verbreitete Form, die sich überdies dadurch auszeichnet, dass sie auch im Winter neue Blätter treibt, ist *Osmunda gracilis* Lk., im Juni 1826 von **Riedel** „in saxosis humidis ripae rivi Tiété" in Brasilien entdeckt. Die nicht cultivirten Exemplare, deren ich eine grosse Zahl gesehen, weichen von den cultivirten meistens durch grössere Dimensionen und durch die geringere Anzahl der Fiederchen-Paare ab, die constant nur höchstens zu 4, oft nur zu 2 erscheinen, während bei der cultivirten Pflanze 6—8 Paare gefunden werden. Im Gegensatze zu der var. *palustris* und *spectabilis* sind die Fiederchen hier sitzend, aber mehr oder minder deutlich gesägt, kurz, breit, fast stumpflich, die Basis der Fiederchen ausserordentlich wechselnd das End-Fiederchen zeichnet sich sehr oft durch seine beträchtliche Grösse aus, und es liegt dann ein Vergleich mit der habituell ähnlichen *O. japonica* sehr nahe.

Schon die kleineren Formen der *O. spectabilis* nähern sich der *O. gracilis* gar sehr, und in der That wird die Gränze zwischen beiden zuletzt ganz verwischt. **Mettenius**, welcher in seinen Filices horti Lipsiensis *O. spectabilis* und *gracilis* noch spezifisch trennt, hat sie daher später gleichfalls zusammengezogen und mit *O. regalis* vereinigt. Von der eben erwähnten *O. japonica* Thbrg. habe ich nur ein steriles Blatt gesehen, welches **Schottmüller** bei Jokuhama in Japan gesammelt hatte. Auch hier sind die Fiederchen sitzend, gesägt und nur 5paarig, sehr locker gestellt, länglich, 2 Zoll lang, 7 Linien breit, nach der Spitze hin ein wenig schmäler und am Ende stumpflich. Das End-Fiederchen ist 2¹/₄—3¹/₂ Zoll lang, lanzettförmig und zugespitzt. Vergleiche ich diese Form mit den nicht cultivirten Exemplaren der *O. gracilis*, so ist kein Zweifel, dass beide sehr nahe verwandt sind und nicht spezifisch getrennt werden dürfen. Nach meinen speziellen Untersuchungen halte ich es demnach für ganz unzweifelhaft, dass alle hier genannten Osmunden zusammen nur eine Art ausmachen, da sie nur unwesentliche Abänderungen der bekannten *O. regalis* sind. Derartige Formen aber als selbstständige Arten aufzunehmen, kann nur Verwirrung in die Wissenschaft bringen.

Der Formenkreis der Selaginella rupestris.

Zu den Arten mit grosser geographischer Verbreitung gehört auch *Selaginella rupestris*, deren Formen mich neuerdings vielfach beschäftigt haben. Die Pflanze findet sich vom Altai und Daurien durch ganz Ost-Sibirien bis Kamtschatka, die Manchurei und das Amur-Land, geht aber auch bis Ost-Indien, Ceylon u. s. w.; in Nord-Amerika von Unalaschka bis Brasilien, in Afrika am Cap und der Natalküste. Der Charakter dieser Art liegt in den vielreihig gestellten, gewimperten Blättern von lineal-länglicher Gestalt mit End-Granne und Rückenfurche, den vierkantigen Aehren und den gefurchten Deckblättern. Vor Allem ist zu bemerken, dass die angegebenen Merkmale an den Exemplaren aller Standorte gefunden werden, niemals Schwankungen unterworfen sind und daher als wesentliche betrachtet werden müssen. Merkwürdig bleibt es immerhin, dass diese Pflanze, welche je nach ihrem Standorte, wie man sich leicht vorstellen kann, ausserordentlich variirt und darnach auch eine sehr verschiedene Tracht annimmt, bisher dennoch fast ganz vor der Zersplitterung bewahrt geblieben ist. Nur **Presl** hat die weisshaarige Form vom Cap als besondere Art, *Lycopodium Dregei*, abtrennen zu müssen geglaubt, obwohl ohne allen genügenden Grund.

Sehen wir nun, worin die Abänderungen der *S. rupestris* bestehen. — Die nordische Pflanze besitzt stets verkürzte Stengel mit verkürzten Aesten, die südliche meist verlängerte, oft über 1 Fuss lange Stengel mit locker gestellten, längeren Aesten. Die Stengel selbst sind bald dicker, bald dünner, die Blätter bald mehr anliegend, bald abstehend, bald etwas länger, bald kürzer, bald sind sie bis unter die Endgranne überall gleichbreit, bald nach derselben hin stark verschmälert.

Sehr auffallend ist die Veränderung, welche die Wimpern an den Seiten des Blattes erleiden. Schon ihre Zahl unterliegt bei den verschiedenen Formen beträchtlichen Schwankungen. Acht bis zwölf fand ich an sibirischen und afrikanischen Exemplaren, die zahlreichsten fand ich an einer Form vom Amazonen-Strome nämlich 20—25; bei der var. *Dregei* besitzt die untere Blatthälfte meist gar keine Wimpern. Ausserordentlich verschieden ist die Länge der Wimpern; bisweilen, namentlich in der oberen Blatthälfte werden die Wimpern ganz kurz, zahnartig, bisweilen aber erreichen sie das Dreifache ihrer gewöhnlichen Länge, so an der var. *Dregei* und der Amazonen-Pflanze. Bei diesen Formen erscheinen an den einzelnen Wimpern sehr deutliche, sich kreuzende Cuticularstreifen, welche den einzelligen Wimpern das Ansehen von Spiralzellen geben. Ebenso wechselt auch Länge, Färbung und Bekleidung der Endgranne des Blattes; bald ist sie nur in Form eines ganz glatten Endstachels vor-

handen, bald den dritten Theil so lang wie da Blatt, in anderen Formen aber wieder länger als das ganze Blatt; bald ist sie sehr sparsam gezähnt, bald am Grunde sehr lang gewimpert, bald dicht gezähnt, immer aber gerade, nie gekräuselt. Ihre Farbe ist bald schneeweiss, bald schmutzig bräunlich, und hierauf beruht auch zum Theil das verschiedene Ansehen, welches die verschiedenen Formen darbieten, je nachdem sie aus den nördlicheren oder südlicheren Gegenden stammen. Mit Rücksicht auf die erwähnten Verhältnisse konnte ich mit Leichtigkeit 10 Formen unterscheiden, von denen 2 in Afrika, 4 in Asien und 4 in Amerika einheimisch sind. Beispielsweise stellen die 2 Formen aus Afrika zwei Extreme dar. Die var. *Dregei* besitzt an den Blättern auf jeder Seite 3—7, selten bis 12 sehr lange Wimpern, die untere Blatthälfte ist ganz ohne Wimpern, die End-Granne ist so lang wie das ganze Blatt, unten sehr lang gewimpert, oben ganz nackt. Die var. *caffrorum* hat beiderseits je 12—16 kurze Wimpern, die am oberen Theile des Blattes sogar bis zu kurzen Zähnen sich verwandeln, die End-Granne ist kurz und glatt, die ganze Pflanze grünlich.

Eine der *S. rupestris* nahe verwandte Art, *S. tortipila* A. Br. aus Nord-Carolina, unterscheidet sich sogleich durch die lange stets gekräuselte End-Granne und die fehlende Furche des Blattrückens. Nun könnte man meinen, dass diese Pflanze doch nur als Form der *S. rupestris* angesehen werden dürfe; da aber die Rückenfurche niemals, an keiner Form, einer Schwankung unterliegt, so muss dieses Merkmal als ein wesentliches betrachtet werden. Wo es also fehlt und wo sich ausserdem eine verschiedene Tracht und andere characteristische Merkmale beigesellen, da ist sicher eine andere Art vorhanden; dazu kommt nun noch wirkliche Abweichung in der Beschaffenheit der Makrosporen und Mikrosporen. Wer aber die Wichtigkeit dieser Merkmale in Zweifel ziehen möchte, der möge sich beispielsweise die Makrosporen von *Selaginella caulescens* und *S. rupestris* betrachten, um sich schlagend zu überzeugen, welche höchst wichtige Merkmale in diesen Organen ausgeprägt liegen. Wir haben in *S. rupestris* und *S. tortipila* wieder ein Beispiel von zwei einander sehr nahe stehenden und doch scharf getrennten Arten. Andere Arten, die mit *S. rupestris* verglichen werden könnten, giebt es überhaupt nicht.

Zu Cystopteris fragilis.

In No. 51 p. 399 der botanischen Zeitung von 1866 besprach ich die Verbreitung der *Cystopteris fragilis* var. *canariensis* Willd.; durch weitere Nachforschungen ist es mir gelungen, diese Form noch weiter zu verfolgen. Ich muss hierbei bemerken, dass sie in Presl's Herbar und Schriften unter nicht weniger als 6 Namen vorkommt, als *Cystopteris fumarioides* Tent. Pteridogr. p. 93 et Herbar., *Cystopteris emarginulata* Epimel. bot. p. 425, *Athyrium fumarioides* Reliq. Haenk., *C. canariensis* Tent. Pteridogr.; *Cystopteris obovata* Herbar., unter dem letzten Namen lag die Pflanze mit *Asplenium lanceolatum* v. *obovatum* zusammen. Ich kenne diese var. *canariensis* jetzt noch von Mexico, Caracas, Peru, Brasilien und Chile. Aus Algier sah ich bisher nur die Normalform von *C. fragilis*, dagegen ist sie in Spanien sehr verbreitet, in Italien scheint sie ganz zu fehlen. Auf den Azoren kommt, wie auf Madeira und den Canaren, nur diese Form vor, und es bleibt mir unerklärlich, wie Moore und Fée die azorische Pflanze für verschieden ansehen können. Das Studium der *C. fragilis* zeigt recht eindringlich, mit welch entsetzlicher Leichtfertigkeit oft neue Arten aufgestellt werden, die so sehr leicht vermieden werden konnten, — wie auf diese Weise die Wissenschaft mit einem höchst beschwerlichen Ballast vermehrt und Zusammengehöriges auf unverantwortliche Weise voneinander gerissen wird. Wahrlich, wenn man das Treiben einzelner Systematiker kennen lernt, denen es offenbar weniger darum zu thun ist, in das Wesen der Pflanzen einzudringen, als ihren eigenen Namen durch Dutzende überflüssiger Arten-Namen zu verewigen, — dann kann man sich nicht wundern, wenn so Mancher sich mit Ekel von einem derartigen Treiben abwendet. Wo, wie z. B. in den Werken Fée's und Presl's die Arten so sehr und so unnöthig zersplittert werden, da wird man allerdings mit Leichtigkeit hier und da Beweise für die Darwin'sche Theorie finden; denn dass zahlreiche Formen, die hier als Arten aufgeführt werden, untereinander zusammenhängen und in einander übergehen, das kann Keinem, der mit dem nöthigen Material hinreichend versehen ist, bei gewissenhafter Untersuchung verborgen bleiben.

Ueber die Befruchtung bei den Florideen.

Von

E. Bornet und G. Thuret.

(Aus dem Sitzungsbericht der Pariser Academie der Wissensch. vom 10. Septbr. 1866*) übersetzt).

Die Befruchtung weiblicher Geschlechtsorgane (spores) bei den Algen durch Samenkörper oder

*) Comptes rendus, Tom. 63. (1866) p. 444.

Antherozoïden ist eine heutzutage durch sehr genaue Beobachtungen wohlbekannte Thatsache. Bis jetzt war aber in Beziehung auf diese Erscheinung eine wesentliche Lücke geblieben in der Kenntniss der Florideen, einer der höchststehenden Algengruppen und derjenigen, welche durch die Zahl und Mannigfaltigkeit der ihr zugehörigen Gattungen und die Eigenthümlichkeiten ihrer Organisation von allen die beachtenswertheste ist.

Die Mehrzahl der Florideen besitzen, wie bekannt, zwei Arten von Fortpflanzungsorganen je auf besonderen Individuen: erstlich Sporen, welche durch Viertheilung einer Mutterzelle entstehen: *Tetrasporen*; zweitens Knäuel von nicht durch Viertheilung gebildeten Sporen: *Kapselfrucht-* oder *Cystocarpienfructification*. Ausserdem findet man, in der Regel gleichfalls auf besonderen Individuen, Zellgruppen von verschiedener Form, deren kleine farblose Zellen je ein hyalines Körperchen enthalten. Diese Organe sind als die *Antheridien* der Florideen bezeichnet, die genannten Körperchen für die Analoga der Samenkörper der übrigen Cryptogamen gehalten worden. Von diesen unterscheiden sie sich aber beträchtlich dadurch, dass sie kuglige oder längliche Bläschen darstellen, welche nie mit Cilien versehen und immer bewegungslos sind. Ihre Beziehungen zu der Fruchtbildung der Florideen sind bis jetzt völlig unbekannt geblieben.

Sie sind nun aber allerdings befruchtende Körper, (Samenkörper) und zwar befruchten sie die erste Anlage der Kapselfrucht, so lange diese nur aus wenigen Zellen besteht, welche von einem einzelligen hinfälligen Haare überragt werden. Nägeli *) hat zuerst diese transitorische Structur der Kapselfrucht angegeben für die Ceramieen, Spyridieen und Wrangelieen, aber, durch andere Anschauungen voreingenommen, hat er ihre physiologische Bedeutung übersehen. Seiner Ansicht nach sind die Kapselfrüchte geschlechtslose, die Tetrasporen die weiblichen Organe. Wir werden zeigen, dass es sich anders verhält, und dass die eigenthümliche Structur der Kapselfruchtanlage dazu dient, die Berührung mit den von den Antheridien erzeugten Samenkörperchen zu vermitteln, in Folge deren die Befruchtung und die Entwickelung der Sporen stattfindet.

*) Beitr. zur Morphol. und Systematik der Ceramiaceae. Bot. Mittheilungen aus den Sitzungsber. der K. Bayer. Acad. d. Wiss 12. Dec. 1861. pag. 78, 79 des Separatabdr. Fig. 12, 18, 19, 28, 29. — Vergl. auch die Abbildg. von Bornet, Ann. Sc. nat. 4. Sér. Tom. XI, pl. 2. — Pringsheim, Beitr. z. Morphol. d. Meeres-Algen, p. 18. Taf. V. (Anm. des Uebers.)

Betrachten wir als Beispiel eine der niedersten Gruppen der Florideen, die *Nemalieen*, bei welchen die Entwickelung der Kapselfrucht ihrer Einfachheit wegen am leichtesten zu beobachten ist. Bei *Helminthora divaricata* Ag. beginnt dieses Organ als eine kleine Zelle, welche einem der dichotomen Fäden aus denen der Thallus besteht, an seinem Grunde seitlich aufsitzt. Diese Zelle wächst, indem sie sich streckt und successive durch Querwände theilt, zu einem kurzen, aus 4 übereinander stehenden Zellen gebildeten Aestchen heran. Die oberste dieser Zellen fährt zunächst allein fort sich weiter zu entwickeln; es sammelt sich in ihr stark lichtbrechendes Protoplasma an und an ihrem Scheitel tritt bald eine kleine Protuberanz auf, welche sich nach und nach zu einem langen hyalinen, am Ende oft etwas verbreiterten Haare verlängert. Das Haar überragt zuletzt die Fäden des Thallus. Es ist das wesentliche Befruchtungsorgan und wir glauben es, seiner Wichtigkeit wegen, mit dem besonderen Namen „*Trichogyne*" (Befruchtungshaar Uebers.) bezeichnen zu sollen. Wenn die aus den Antheridien entleerten Saamenkörperchen mit dem oberen Theile des Haares in Berührung kommen, so haften sie demselben an, man findet ihrer oft mehrere an seiner Spitze befestigt. Nun beginnt die Zelle, auf welcher das Trichogyn aufsitzt, anzuschwellen und sich zu theilen; sie wandelt sich hierdurch in einen Zellkörper um, welcher die junge Kapselfrucht darstellt. Während dessen scheint das Trichogyn abzuwelken; seine Membran wird zerstört, es verschwindet allmählich und man findet schon vor der völligen Ausbildung der Kapselfrucht keine Spur mehr von ihm.

Bei den höher organisirten Abtheilungen der Florideen ist der Bau der Kapselfrucht complicirter und die Befruchtung geschieht nicht so direct wie die soeben beschriebene. So entstehen bei den *Callithamnieen* die unter dem Namen Favellen bekannten Sporenknäuel in Folge der Befruchtung nicht aus den Zellen, welchen das Trichogyn unmittelbar aufsitzt, sondern aus zwei seitlichen Zellen. Bei den *Rhodomelen*, *Chondrieen*, *Dasyeen* ist die Ausbildung des krugförmigen, später die Sporen enthaltenden Behälters, welcher als Keramidium bezeichnet wird, schon ziemlich vorgeschritten, wenn eine der oberen Zellen beginnt sich zum Trichogyn auszustrecken. Wo das Gewebe dichter ist, wie bei *Ceramieen*, *Plocamium coccineum* Lgb. u. s. w. da wird die Beziehung des Trichogyns zu der Entwickelung der Kapselfrucht wegen der Undurchsichtigkeit des Thallus schwer zu verfolgen. Bei Formen mit dickerem Thallus endlich, wie den *Gigartineen*, *Gracilarieen* u. s. w. schien es uns bis

jetzt unmöglich, selbst nur das Vorhandensein eines Befruchtungshaares zu erkennen. Es ist jedoch anzunehmen, dass solches bei den Florideen ausnahmslos vorkömmt, weil man es bei allen denjenigen findet, deren Bau Untersuchungen wie die in Rede stehenden zulässt. Und sobald man das Organ findet lässt sich auch die wesentliche Thatsache feststellen, dass sein Erscheinen allemal der der Sporen vorausgeht.

Der Zeitpunkt, in welchem die Samenkörperchen dem Ende des Trichogyns anhaften verdient besondere Beachtung, denn es zeigt sich in demselben eine Erscheinung, welche keinen Zweifel an der Wichtigkeit jenes Anhaftens und an dem Stattfinden eines wirklichen Befruchtungsvorgangs lässt. In einer grossen Anzahl von Fällen konnten wir mit voller Sicherheit erkennen, dass eine wirkliche Copulation stattfindet, dass eine offene Communication zwischen den beiderlei Zellen, dem Trichogyn und dem Samenkörper zu Stande kommt. So sahen wir bei *Ceramium decurrens* Harv. mit der grössten Klarheit die Samenkörperchen mit dem Lumen des Befruchtungshaares verschmolzen (soudés). Verschiedene Arten von *Polysiphonia* zeigten uns gleichfalls häufige und durchaus entscheidende Fälle von Verschmelzung. Bei diesen Pflanzen erscheinen die Samenkörper dem Trichogyn häufig aufgesetzt vermittelst eines sehr kurzen aber ganz deutlichen Fortsätzchens; und wenn die Function des Trichogyns vollendet ist, findet man es noch eine Zeit lang, die entleerten Samenkörper auf seinem Ende tragend. Vor allen nennen wir die *Chondria tenuissima* Ag. als eine Alge, bei welcher man die Copulation der beiderlei Organe wegen ihrer ungewöhnlichen Grösse besonders deutlich beobachtet. Ihre Samenkörper sind zudem noch durch ihre längliche Form ausgezeichnet. Ihr Trichogyn ist am Scheitel keulenförmig aufgetrieben, und sein Bau leicht zu studiren, da es doppelt so dick ist wie bei den Polysiphonien. Seine Wand, welche an den Seiten sehr deutlich ist, wird am Scheitel so dünn, dass sie der Beobachtung entgeht und dass das Protoplasma hier hüllenlos zu sein scheint. Wenn ein Samenkörper diesen Theil berührt, so legt er sich demselben mit einem Theil seiner Oberfläche an; bald unterscheidet man keine Grenzlinie mehr zwischen beiden Organen; ihr feinkörniger Inhalt mischt sich; oft schwillt der Scheitel des Trichogyns an und erhält unregelmässige Form in Folge der theilweisen Verschmelzung; endlich löst sich sein Inhalt von der Wand ab, zieht sich zusammen, und in dem Trichogyn bleibt nur ein Strang von einigen unregelmässigen Körnchen zurück, an dessen oberem Ende die Reste eines oder mehrerer Samenkörperchen noch haften.

Die Zahl der Samenkörperchen, welche aus den Antheridien entleert werden ist, eine sehr grosse und man findet sie oft zwischen den Haaren, mit denen fast alle Florideen versehen sind. Aus diesem Ueberfluss erklärt sich, dass die Befruchtung bei diesen Gewächsen zu Stande kommen kann, ungeachtet der Hindernisse, welche sie in der Dioecie der meisten Arten, der Unbeweglichkeit der Samenkörper, der Vergänglichkeit des Befruchtungshaars zu finden scheint.

Wir fügen noch hinzu, dass man unter den Kapselfrüchten reichlich fructificirender Exemplare eine Anzahl solcher findet, welche den Entwicklungszustand, in welchem sie mit einem Trichogyn versehen waren nicht überschritten haben. Sie sind zu einfachen Vegetationsorganen geworden, ihre Herkunft ist aber an ihrer Gestalt und ihrer Stellung auf dem Thallus zu erkennen. Das Vorkommen solcher fehlgeschlagener Früchte dürfte sich naturgemäss aus dem Umstande erklären lassen, dass bei ihnen der Contact der Samenkörper mit dem Trichogyn nicht zur geeigneten Zeit geschehen konnte.

Aus den vorstehenden Beobachtungen ergibt sich, dass die Befruchtungsvorgänge bei den Florideen sich wesentlich von den bis jetzt für Algen bekannten unterscheiden. Der Bau der Befruchtungsorgane, die Entwickelungsperiode, in der sie functioniren, die Art und das Product ihrer Wechselwirkung zeigen bedeutende Verschiedenheiten, von denen der übrigen Tange. Wir finden hier nicht eine directe Einwirkung der Samenkörper auf eine Befruchtungskugel; der Vorgang ist weniger einfach und zeigt in mancher Hinsicht einige Aehnlichkeit mit solchen, welche bei den höheren Gewächsen stattfinden. Denn wir sehen hier wie bei diesen durch unbewegliche Samenkörper an einem äusseren Organe eine Befruchtung bewirkt werden, deren Resultat die vollständige Ausbildung des Fructificationsapparats ist.

Anmerkung des Uebersetzers. Den Schlusssatz obiger Abhandlung würden wir etwa folgendermassen formulirt haben. Aus den interessanten Beobachtungen der Herren Verfasser geht hervor, dass die Befruchtungsvorgänge bei den Florideen von allen anderen zur Zeit bekannten wesentliche Verschiedenheiten zeigen, am meisten von denen der Algen (Fucoideen, Conferven u. s. f.) bei welchen durch die Vereinigung eines beweglichen Samenkörpers mit einer Befruchtungskugel unmittelbar eine Oospore gebildet wird. Das characteristische der Florideenbefruchtung liegt darin, dass das weibliche, zu be-

fruchtende Organ nicht eine einfache (membranlose) Zelle, sondern ein aus wenigstens 2 Zellen bestehender Körper ist, von welchen Zellen *eine* (Trichogyn) sich mit dem Samenkörper durch Copulation vereinigt, die andere oder die anderen aber (während die Trichogynzelle selbst vergänglich ist) in Folge der Befruchtung die Entwickelung einer complicirten Sporenfrucht einleiten. Letztere Zellen werden also, wenn der Ausdruck erlaubt ist, mittelbar befruchtet; die Befruchtungskugeln anderer Algen, die Keimbläschen der Pteriden, Muscineen unmittelbar.

Sucht man nach analogen Erscheinungen in anderen Abtheilungen des Pflanzenreiches, so erinnert der Befruchtungsvorgang selbst (ohne Rücksicht auf sein Product) einigermassen an die von den Phanerogamen bekannten Erscheinungen, indem hier die Einwirkung des Pollenschlauchs zunächst den Keimsack betrifft, in Folge derselben aber die Embryobildung meistens in dem vom Pollenschlauche entferntesten Keimbläschen eintritt; — also auch hier Befruchtung eines mehrzelligen Körpers und Bildung des Hauptproductes der Befruchtung aus einer mit dem männlichen Organe nicht in directe Berührung tretenden Zelle; freilich mit durchaus anderen genetischen und räumlichen Verhältnissen der in Frage kommenden Zellen.

In Beziehung auf das Befruchtungsproduct (aber auch nur dieses) zeigen die Florideen eine unverkennbare Analogie mit den Muscineen, insofern jenes bei beiden Ordnungen in einer aus den befruchteten Zellen sich entwickelnden Sporenfrucht besteht. Die Verschiedenheiten zwischen den Sporenfrüchten beider Ordnungen sind allerdings augenfällig genug und bedürfen keiner besonderen Darlegung. Auf die Beweglichkeit und Unbeweglichkeit der befruchtenden, männlichen Zellen dürfte bei der Vergleichung das wenigste Gewicht zu legen sein, wenn auch bei den Florideen deren Unbeweglichkeit ausnahmslos ist. *dBy.*

Literatur.

G. A. Pasquale, Su d'una varietà di Lycopersicum esculentum Mill. detta volgarmente Pomidoro Granatino. 10 pp. 4. 1 tab. Rendiconto della R. Accademia delle Scienze Fisiche e Matematiche di Napoli. Ottobre 1866.

— Notizie sopra alcune piante rare che si coltivano nel R. Orto botanico di Napoli. 10 pp. 4. l. c. Ottobre, Dicembre 1866.

— Proposta d'un nuovo genere di leguminose fondato sulla *Trigonella coerulea.* 6 pp. 4. l. c. Novembre 1866.

— Intorno alla sede dell'odore delle Serissa foetida. l. c. Febbrajo 1867.

Diese 4 Schriften berichten über Beobachtungen, welche der fleissige Verfasser, der, wie wir aus einem beiliegenden gedruckten Blatte sehen, die erledigte Professur der Botanik von Neapel supplirt und sich ebenfalls um dieselbe bewirbt, in dem vorläufig seiner Leitung anvertrauten botanischen Garten dieser Hauptstadt angestellt hat. Die erste Schrift handelt über die Blüthen und Früchte von *Enterolobium Timbouva* Mart., *Encephalartos Altensteinii* Lehm., *Areca paraguayensis* Loddiges, *Calliandra pulcherrima* (Paxt.) Planch. und Tweedii Benth., *Duvana velutina* Pasqu. n. sp., über welche, wie über einige andere seltene, meist holzige Gewächse, systematische, biologische und anatomisch physiologische Bemerkungen mitgetheilt werden. In der zweiten Abhandlung wird eine höchst auffallende, constante Monstrosität der gemeinen Tomate, welche in folgender Diagnose: *Lycopersicum esculentum* var. *succenturiatum* Pasp. Pistillum carpidia (7—11) verticillata sistens; stylo pervio tubuloso, verticillum carpellarem abortivum includente; fructu toruloso, basi obliquo, 7—11 loculam. semiuiferis praedito, insuper alio fructiculo, seminibus effoeto, terminato kurz charakterisirt ist, ausführlich beschrieben, abgebildet und morphologisch erläutert. Die auf *Trigonella coerulea* begründete Gattung *Folliculigera* mit den Arten *coerulea*, *procumbens* (Meliotus Bess.) und? graveolens (Melilotus Bunge) wird wegen der an der Bauchnath aufspringenden Frucht, welche, ohne eigentliche Rückennath, einen folliculus darstellt, unterschieden, eine Eigenthümlichkeit, welche der Verf. nur bei **Linné** (Hort. Cliffort.), **Bertoloni** und **Bentham** und **Hooker** erwähnt fand. Ref. bemerkt, dass diese generische Trennung, welche viel für sich zu haben scheint, von **Alefeld** in seiner landwirthschaftlichen Flora 1866 S. 72 bereits einige Monate früher vorgenommen wurde, obwohl dieser seine Gattung *Teliosmma* etwas anders charakterisirt.

Der sehr unangenehme Geruch, welchen die Blätter von *Serissa foetida* in Neapel im Sommer gerieben von sich geben, ist im Winter nur an der jungen Vegetationsspitze zu bemerken. Verf. vermuthet, dass in nördlicheren Gegenden dies stets der Fall sein möge, weil **Retzius**, **Thunberg** und neuerdings **Lemaire** diese Eigenschaft der Pflanze absprechen. *P. A.*

Gesellschaften.

Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 19. Februar 1867.

Herr **Ascherson** legte, in Anschluss an seine Mittheilungen in der Januar-Sitzung, einige ihm seitdem zugegangene Meer-Phanerogamen vor, nämlich die von Herrn Geh. Rath **G. v. Martens** in Stuttgart zur Ansicht mitgetheilten bisher wie es scheint noch unbekannten Früchte der *Posidonia australis* Hook. fil., welche, von der *P. oceanica* (L.) Dél. des Mittelmeers durch bei ungefähr gleicher Breite fast doppelte Länge abweichend, durch ihre lanzettliche Gestalt (während jene als länglich zu bezeichnen) die bereits von **Robert Brown** vermuthete, von **Hooker** bestimmt behauptete Verschiedenheit dieser durch so weite Entfernungen getrennten beiden Arten bestätigen. Von *Cymodocea aequorea* Koenig, welche bisher aus dem adriatischen Meere noch nicht bekannt geworden ist, wurde ein von Dr. **E. v. Martens** 1863 bei Triest aufgefischtes Blatt vorgelegt, sowie ähnliche Exemplare, welche **Ehrenberg** und **Hemprich** an der Küste bei Alexandrien 1824 sammelten.

Ferner besprach *derselbe* zwei für Deutschland neue Arten der Gattung *Glyceria*, deren erste sogar bisher noch unbeschrieben war. 1) *G. nemoralis* Uechtr. et Körnicke, von **R. v. Uechtritz** in quelligen Waldsümpfen bei Breslau entdeckt, vom Vortragenden bereits im Februar 1863 hier vorgezeigt aber damals irrthümlich für die folgende Art gehalten, später vom Entdecker als *G. plicata* Fr. var. *nemoralis* bezeichnet, bis Prof. **Körnicke** im vorigen Winter in dem mit 3 stärkeren auslaufenden und 4 schwächeren, kürzeren, mit den stärkeren abwechselnden Nerven durchzogenen Blüthendeckblatte den wesentlichen Charakter derselben auffand. Ausser bei Breslau ist diese ausgezeichnete Art bisher nur bei Neisse gefunden. 2) *G. remota* (*Forselles*) Fr., früher nur aus Skandinavien, dem europäischen und asiatischen Russland bekannt, im Jahre 1865 von Prof. **Körnicke** in feuchten Wäldern bei Wehlau in Ostpreussen entdeckt. Mit den Exemplaren beider Arten wurde auch ein Originalfragment der *Poa lithuanica* Gorski (*Festuca? lithuanica* Griseb. in Ledeb. fl. ross.) vorgelegt, welches die vom Vortragenden bereits früher aus der Beschreibung vermuthete Identität dieser Art mit *Glyceria remota* zur Gewissheit macht.

Herr **Braun** gab eine vorläufige Nachricht über seine neueren Untersuchungen in Betreff der Gattung *Isoëtes*. Die früher aufgestellte Eintheilung in wasserbewohnende Isoëten ohne Spaltöffnungen und ohne peripherische Bastbündel der Blätter, amphibische mit solchen und landbewohnende mit solchen und zugleich mit erhärtenden Blattfüssen, ist durch die Entdeckung zahlreicher neuer Arten schwankend geworden. Schon früher waren einige wasserbewohnende Arten, mit dem Bau der amphibischen, bekannt (*I. tenuissima* Bor., *I. Boryana* Dur., *I. Malinverniana* Ces. et De Not.), jetzt sind auch wasserbewohnende Arten gefunden, denen zwar die Bastbündel fehlen, welche jedoch reichlich mit Spaltöffnungen versehen sind (z. B. *I. Tuckermani* A. Br., *I. Boottii* A. Br., *I. saccharata* Engelm., *I. californica* Engelm.), ferner solche, die sich zwar in ihrer Lebensweise an die amphibischen Arten annähern und Spaltöffnungen, aber keine Bastbündel besitzen (*I. riparia* Engelm.). Auf der anderen Seite giebt es terrestrische Arten, welche den Bau der amphibischen besitzen, indem ihnen die Blattfüsse fehlen (*I. aequinoctialis* Welw. und *I. Welwitschii* A. Br.), ja sogar terrestrische Arten ohne Spaltöffnungen und ohne Bastbündel (*I. andina* Spruce). Während in der alten Welt die Wasser-Isoëten von den amphibischen wenigstens dem Bau nach scharf gesondert sind, indem ausser den genannten Merkmalen noch ein weiterer durchgreifender Unterschied in der Gestalt des Wurzelstocks hinzukommt, welcher bei den zwei Wasser-Isoëten (*I. lacustris* L. und *echinospora* Dur.) zweifurchig, bei allen amphibischen dagegen dreifurchig ist, finden wir in Nordamerika, von wo jetzt Dank den rastlosen Bemühungen von Dr. **Engelmann** bereits 12 Arten bekannt sind, einen allmählichen Uebergang der einen Abtheilung in die andere, indem sich an die zwei dort wiederkehrenden Arten der alten Welt, *I. lacustris* und *echinospora*, eine Reihe eigenthümlicher Formen anschliesst, die, theils von der einen, theils von der andern Art ausgehend, in Bau und Lebensweise die Wasser-Isoëten zu den amphibischen überführt. Dabei ist es merkwürdig, dass alle nordamerikanischen Arten, selbst die in der Lebensweise fast terrestrischen (*I. melanopoda* Gay und *I. Nuttalii* A. Br.) einen zweifurchigen Wurzelstock besitzen. Erst in Südamerika treten Arten mit dreifurchigem Wurzelstock auf, welche sich den amphibischen Arten der alten Welt vergleichen lassen (*I. Gardneriana* Kunze, *I. amazonica* A. Br.). Leider sind uns die Zwischenländer, Mexico und Centralamerika, in Beziehung auf Isoëten noch ganz unbekannt. Die Zahl der sämmtlichen, bis jetzt aufgefundenen und untersuchten Arten beträgt 51.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 21. 24. Mai 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: H. Graf zu Solms-Laubach, üb. d. Fruchtentwickelung von Batrachospermum. — **Lit.**: Famintzin, Wirkg. d. Lichtes auf d. Wachsen der keimenden Kresse. — Buchhändler-Anzeigen.

Ueber die Fruchtentwickelung von Batrachospermum.

Von

H. Graf zu Solms-Laubach.

(Hierzu Taf. IV.)

Die nachstehenden Beobachtungen wurden grossen Theils im Frühsommer 1864 im botanischen Laboratorium zu Freiburg i. B. gemacht; es konnten dieselben damals nicht zum Abschluss gebracht werden, weil sich keine hinreichend begründete Deutung für die vorliegenden Thatsachen finden liess. Die Beobachtungen von **Bornet** und **Thuret***) geben jetzt neue Gesichtspunkte an die Hand, nach denen sich die früheren Untersuchungen ergänzen und zu einer, wie ich glaube, im Wesentlichen vollständigen Entwickelungsgeschichte zusammenstellen lassen, deren Veröffentlichung nicht ohne Interesse sein dürfte. Als Material diente mir eine mittelstarke Form von *Batrachospermum moniliforme*, wie sie in der Stadt Freiburg selbst vorkommt.

Es erscheint mir, der Zerstreutheit der einzelnen, hierauf bezüglichen Notizen halber, wünschenswerth, zuvörderst vor der Besprechung der Fruchtbildung dieser Alge eine kurze Darlegung ihres Baues und ihrer Wachsthumsweise vorauszuschicken. Ein Batrachospermumast besteht, wie bekannt, aus einer centralen Achse, die dicht mit Zweigquirlen von sphaeroidaler Form besetzt ist. Die erstere mag im Gegensatz zu den Quirlzweigen *Stamm* heissen. Die Stämme wachsen durch fortgesetzte, zu ihrer Längsachse rechtwinklige Theilungen einer kuppelförmigen Scheitelzelle*) (Fig. 3 u. 4) und durch Streckung der so gebildeten, sich nicht wieder theilenden Gliederzellen. Es besteht in Folge dessen der ausgebildete Stamm aus einer Reihe stark verlängerter und an den Enden etwas knochenförmig verbreiterter Zellen. Dieselben enthalten innerhalb eines sehr dünnen Protoplasmawandbelegs wässerige Flüssigkeit mit wenigen stark lichtbrechenden Körnchen. Durch Chlorzinkjod wird ihre Membran intensiv blau gefärbt. Die Bildung der Quirle beginnt wenige Zellen unterhalb der Stammspitze durch Auftreten von Aussackungen am oberen Rande der Gliederzellen. Indem an jeder Gliederzelle etwa 6 solcher Aussackungen entstehen, die sich durch Scheidewände von derselben abgrenzen, geben sie durch eine eigenthümliche, gleich zu erörternde Verästelungsweise den Quirlen ihren Ursprung.

Alle Quirlzweige bestehen aus Zellreihen, die mittelst Spitzenwachsthums der Endzellen in die Länge wachsen. Ihre reiche und regelmässige Verzweigung entsteht immer durch Bildung einer lateralen Aussackung am obern Rande einer ihrer Zellen, die, nachdem sie sich durch eine Scheidewand abgegrenzt, zur Mutterzelle eines neuen Zweiges wird; niemals dagegen durch ächte Dichotomie, wie man zu glauben versucht ist, wenn man die im erwachsenen Zustand einander gleichlangen und scheinbar aufs regelmässigste dichotomirenden Quirlzweige betrachtet. Es beruht nun die Bildung der bekannten polsterförmigen Quirle ganz besonders auf der Regelmässigkeit, mit der die grosse Mehrzahl aller

*) **Bornet** und **Thuret**, Sitzungsbericht der Pariser Akademie der Wissenschaften vom 10. Sept. 1866. (Comptes rendus, Tom. 63. p. 444.) Vgl. Botan. Zeitung 1867. No. 20.

*) Braun, Verjüngung p. 160 u. 162.

Zweigzellen die beschriebene Verzweigungsweise einhält, und auf dem im Grunde daraus resultirenden Umstand, dass die Enden sämmtlicher so entstandenen Zweige in ein und derselben Mantelfläche eines senkrecht zur Längsachse des Stammes abgeflachten Sphaeroids liegen, die beim weiteren Wachsthum natürlicher Weise fortwährend durch Einschiebung neuer Dichotomien vergrössert wird. Die Abflachung des sphaeroidischen, durch Gallerte zusammen gehaltenen Quirls nimmt dabei mit dem Alter in Folge intensiveren Wachsthums in der Richtung der längerer Radien fortwährend zu. Im centralen Theil des Quirls entstehen dann durch spätere Verzweigungen, die seine Oberfläche meist nicht erreichen, zahlreiche Pseudotrichotomien, wie man sie in keinem älteren Quirl vermisst.

Nach dem Gesagten entstehen die Zellen dieser Quirlzweige als kleine eiförmige Aussackungen ihrer Mutterzellen, die sich alsbald durch Querwände abgliedern und ihrerseits selbst nach kurzem Wachsthum neuen Aussackungen den Ursprung geben. Später ist die Form dieser Gliederzellen je nach Alter und Ort sehr verschieden; die älteren, dem Centrum des Sphaeroids näherliegenden, sind meist entschieden keulenförmig, wobei ihr dünnerer Theil mit fussartiger Verbreiterung der nächstunteren Zelle aufsitzt; öfters sind sie einfach cylindrisch und langgestreckt. Nach der Peripherie des Quirls zu geht ihre Gestalt allmählich ins eilängliche oder eiförmige über. Die Endzellen von Quirlzweigen, die ihr Wachsthum beendet haben, sind vielfach sehr klein und tragen ein langes und äusserst feines Haar. Alle Zellen der Quirlzweige enthalten eine nach innen scharf begrenzte wandständige Schicht dichten stark lichtbrechenden Protoplasmas von schmutzig grüner Farbe, die eine bis zwei grössere und ausserdem öfters kleinere Vacuolen umschliesst, in welchen zahlreiche Körnchen suspendirt sind. Die eben beschriebene Schichte mag im folgenden schlechthin als Farbstoffschichte bezeichnet werden, gleichviel ob dieselbe intensiv oder fast gar nicht gefärbt ist. Mit Chlorzinkjod bleibt die Zellmembran ungefärbt; ihr gesammter Inhalt zieht sich zusammen und färbt sich gegen die Mitte hin schwach braun; mit Glycerin wird er homogen, ebenso mit Kali, sich zugleich schön grün färbend. In jüngeren Zellen ist die Farbstoffschicht oder besser, da die Vacuolen noch fehlen oder doch sehr klein sind, das gesammte Protoplasma blasser, homogen, und ohne alle Körnchen.

In alten Quirlen findet man häufig einzelne Zweige oder Zweigbüschel der Peripherie in eigenthümlicher Weise modificirt. Ihre Zellen sind rundlich eiförmig, fast ganz ohne Differenzirung von Basis und Spitze, und von beträchtlichen Dimensionen. Im Gegensatz zu der dünnen, gallertigen, einschichtigen Membran der gewöhnlichen Zweigzellen besitzen sie eine ziemlich dicke Membran, bei der jedoch gleichfalls keine Schichtung zu erkennen ist. Ihre Farbstoffschicht ist nach innen sehr scharf abgegrenzt, sehr dunkelgrün; eine oder zwei grosse Vacuolen enthalten wenige grössere Tröpfchen von starkem Lichtbrechungsvermögen. Bei Einwirkung von Chlorzinkjod wird ihr Inhalt purpurbraun gefärbt, in Glycerin zieht er sich zusammen, und es erscheint dann eine den grünen Theil umgebende Schicht zart violetter Flüssigkeit. (Die eigenthümliche schmutziggrüne Färbung der Batrachospermumzellen ist wie sich hieraus ergiebt durch das gleichzeitige Vorkommen von zweierlei Farbstoffen in der Farbstoffschichte derselben bedingt. Obgleich ich keine weiteren Untersuchungen über diesen Punkt gemacht habe, erscheint es mir doch kaum zweifelhaft, dass wir es hier mit einer Mischung von Chlorophyll mit violettem Phycochrom zu thun haben, in analoger Weise wie eine ähnliche für die übrigen Florideen bekannt ist und wie sie neuerdings für die Collemen, Chroococcaceen, und Oscillarien durch **Askenasy** (siehe Hofmeister, die Lehre von der Pflanzenzelle p. 375) nachgewiesen und durch **Cohn** (M. Schultze's Archiv f. mikr. Anat. Bd. III, 1867) bestätigt wurde. Das erste Auftreten beider Farbstoffe in dem vorher homogenen farblosen Protoplasma scheint mit der Bildung der Vacuolen ungefähr gleichzeitig stattzufinden). Die im obigen beschriebenen Zellen scheinen Dauerzellen zu sein, wie sie in den allerheterogensten Algengruppen vorkommen. Hier ist ihre Bedeutung für die Pflanze jedenfalls gering; man findet öfters aus ihnen hervorsprossende Zweige, die, wenn auch in den beobachteten Fällen immer unverästelt, sich doch in keinem andern Punkt von jungen Quirlzweigen unterscheiden, hier und da wurden sogar Antheridien auf denselben gefunden.

Die *Verästelung des Stammes* tritt ohne nachweisbare Ordnung auf. Die Stammäste verhalten sich in ihrer ersten Entstehung als Ausstülpungen des oberen Randes einer Stammgliederzelle den Quirlzweigen gleich. Aber die neue Zelle theilt sich sofort, anstatt Ausstülpungen zu treiben, nach Art einer Stammscheitelzelle (Fig. 5) durch zu ihrer Längsachse rechtwinklige Querwände, und sobald einige wenige Gliederzellen des neuen Astes gebildet sind, beginnt auch die Entstehung der Quirle ganz wie oben für den Hauptstamm angegeben wurde.

Alle Stämme von Batrachospermum sind mit einer zelligen Rinde überzogen, die, wenn auch an

schwächlichen Exemplaren bis auf Spuren reducirt, doch immer in der Anlage wenigstens vorhanden ist. Sie entsteht durch nach unten gerichtete Auszweigungen aus den unteren Zellen der Quirlzweige *) (Fig. 2). Jeder so gebildete Zellfaden wächst der zu berindenden Stammzelle eng angedrückt durch Quertheilung seiner langgestreckten Scheitelzelle nach unten und verzweigt sich bisweilen (Fig. 1 bei *a*). Die fertigen Berindungszweige liegen dicht an einander und bestehen aus langgestreckten, inhaltsarmen Zellen. An schwachen Individuen erstreckt sich die Berindung meist nur auf die obere Hälfte einer Stammzelle, hier und da fehlt sie beinahe ganz, findet sich jedoch immer durch einige Rudimente angedeutet. An sehr kräftigen Stämmen überwächst sie häufig die Ansatzstelle des nächst unteren Quirls und verwirrt sich dabei zu einem unregelmässigen, öfters sogar zum Theil abstehenden Fadengeflecht. Auch kommt es hier und da vor, dass über der ersten Berindungsschichte noch die Anlage einer zweiten gebildet wird (Fig. 1 bei *b*), übrigens ein seltener Fall, der, da dieselbe immer rudimentär bleibt, bei der Physiognomie der Pflanze wenig in Betracht kommt. Alle Berindungszellen haben die Fähigkeit nach aussen Zweige zu entsenden, die sich in ihrem weiteren Wachsthum den Quirlzweigen gleich verhalten, und zwar pflegen diese nicht dem Ende, sondern einer beliebigen Stelle der äusseren Fläche derselben zu entsprossen. Diese Zweige sind bei *Batr. moniliforme* ziemlich schmächtig, ihre Zellen schmal, die Pseudodichotomien wenig zahlreich und unregelmässiger, als die der Quirlzweige, sie spielen hier ebenso, wie bei *B. tenuissimum* Bory (Fig. 1), wo sie nur aus 1—3 Zellen bestehen, eine untergeordnete Rolle. Fructificationsorgane wurden niemals auf denselben gefunden. Bei *B. vagum* und besonders bei *B. confusum* kommen sie, wie schon des letzteren Namen andeutet, zu bedeutenderer Entwicklung. Ich habe diese Formen nicht genauer untersucht.

Viel leichter übersichtlich und im wesentlichen ebenso gebaut, wie *B. moniliforme*, ist das von mir nicht untersuchte *B. tenuissimum* Bory, es sind desswegen die den Bau des Thallus betreffenden Fig. 1—4 dieser Art entnommen und verdanke ich deren gütige Mittheilung Herrn Professor De Bary, der mir seine einschlägigen, im Herbst 1854 nach lebendem Material gemachten Zeichnungen zu freier Benutzung freundlichst überliess.

*) A. Braun Verjüngung l. c. Kützing, Phycologia generalis.

Nachdem im Obigen der Thallus von *Batrachospermum* kurz betrachtet worden ist, wende ich mich zu den Fructificationsorganen und betrachte zunächst die Antheridien, um dann zu den weiblichen Organen überzugehen.

Die *Antheridien* von *Batrachospermum* wurden durch A. Braun *) zunächst für *B. vagum* entdeckt und in einer ganz kurzen Notiz beschrieben. An den betreffenden Pflanzen fehlten die allbekannten *Glomeruli*. Bei *B. moniliforme* findet man beiderlei Organe in grosser Zahl auf derselben Pflanze, die Antheridien nehmen entweder ziemlich vereinzelt, oder in dichte Gruppen zusammengedrängt, die Zweigspitzen, besonders älterer Quirle ein, öfters findet man sie den oben beschriebenen Ruhezellen aufsitzend (Fig. 13). Selten finden sie sich dicht neben dem weiblichen Organ (Fig. 8), dagegen sehr häufig auf dessen es weit überragenden Nachbarzweigen (Fig. 6). Es sind dieselben kleine, genau kuglige Zellchen, (Fig. 13, 8) die völlig von einer farblosen, in ihrem Innern zahlreiche, stark lichtbrechende Körnchen enthaltenden Protoplasmamasse ausgefüllt sind. Hier und da sitzen sie den gewöhnlichen vegetativen Zellen als seitliche Sprossungen des oberen Randes direkt auf, der Quirlzweig pflegt dann an ihnen vorbei gewachsen zu sein, und nehmen sie hier offenbar die Stelle des Seitensprosses der Pseudodichotomie ein. In den meisten Fällen treten sie einzeln oder zu zweien an der Spitze eigener, eiförmiger, dicht mit homogenem farblosem Protoplasma erfüllter Trägerzellchen auf, mehr als 2 wurden nie auf einem solchen Zellchen gefunden, es ist also auch hier sehr wahrscheinlich, dass sie dem Terminal- und dem Lateralspross der Pseudodichotomie morphologisch gleichwerthig sind, zumal häufig der Fall eintritt, dass 2 Trägerzellchen auf einander sitzen (Fig. 13 bei *a*), wo dann das obere 1 oder 2, das untere immer nur das eine, dem Lateralspross entsprechende Antheridium trägt. Die so häufig vorkommenden dichten büscheligen Verzweigungen der männlichen Zweigenden (Fig. 13) haben darin ihren Grund, dass aus einer terminalen Zelle eines Quirlzweigs häufig 3 oder 4 Trägerzellchen entsprossen, die ihrerseits wieder in der beschriebenen Art mit Antheridien bedeckt sind. Zur Reifezeit öffnet sich das einzellige Antheridium ohne weitere Theilung, sein Inhalt schlüpft in Form eines einzigen, kugligen oder birnförmigen Körperchens aus, und bleibt, da ihm Cilien oder sonstige Bewegungsorgane fehlen, in nächster Nähe liegen (Fig. 8 bei *a*). Die entleerten Antheridien findet

*) A. Braun Algarum unicellularium genera nova vel minus cognita p. 105.

man noch lange als zahlreiche zarte geschrumpfte farblose Häutchen zwischen den reifenden und nachwachsenden zerstreut (Fig. 13 bei *b* und *c*). Der Samenkörper selbst lässt keinerlei Membran erkennen, hat aber sonst genau dieselbe Struktur, wie vorher der Inhalt des Antheridiums, die eigenthümlichen stark lichtbrechenden Punkte seines Protoplasma kennzeichnen ihn und lassen ihn auf den ersten Blick von ähnlichen Zellen anderer Algen unterscheiden, welche, (zumal die von Hydrurus) zu Tausenden unter meinem Material vorhanden waren.

Während an den peripherischen Zweigspitzen die Bildung der Antheridien vor sich geht, sind auch *weibliche Organe* entstanden. Einzelne der den antheridientragenden gleichwerthigen Quirlzweige haben aufgehört durch Spitzenwachsthum sich zu verlängern und sind durch das fortgesetzte Wachsthum ihrer Nachbarn ins Innere des Quirls versenkt worden. Ihre Scheitelzelle hat sich durch starkes Längen- und Dickenwachsthum, von welchem blos eine ringförmige Zone in $^1/_3$ ihrer Höhe ausgeschlossen bleibt, in ein eigenthümliches Organ verwandelt, dessen kleine eiförmige Basis durch einen engen Isthmus (die erwähnte Stelle geringsten Dickenwachsthums) in ein umgekehrt flaschen- oder keulenförmiges Endstück übergeht. Die Gestalt dieses Körpers wird am besten durch die Fig. 9, 10, 11 bei *b*, und 12 veranschaulicht. Ich will denselben mit dem von Bornet und Thuret für die gleichwerthigen Organe der Florideen benutzten Namen *Trichogynium* bezeichnen. Das Trichogyn hat eine zarte, aber deutlich sichtbare Membran, es ist ganz mit völlig homogenem, höchstens einige wenige Körnchen enthaltendem, stark lichtbrechendem farblosem Protoplasma angefüllt. Verdünnte Jodlösung (*I* in *KI*) bleibt ohne Wirkung, Jodtinktur oder Chlorzinkjod bringen eine starke Contraction des durch sie gelbgefärbten Protoplasma zu Stande. Es ist dann besonders klar, dass das Protoplasma in einem continuirlichen, von der deutlich erkennbaren Membran abgehobenen Strang durch den Isthmus durchgeht, dass also hier keinerlei Verschluss durch eine Querwand vorhanden ist. Wenn die Reife des Trichogyniums eintritt, bilden sich in dem Protoplasma seines oberen, keulenförmigen, manchmal auch etwas unregelmässig geformten Theils eine oder zwei grössere Vacuolen, in deren Flüssigkeit zahlreiche kleine Körnchen suspendirt sind. Der Isthmus erscheint nun mit einer glänzenden Masse verstopft, die ihn nur mit Offenlassung eines ganz engen Lumens, durch welches beide Inhaltstheile communiciren, ausfüllt und bis in die Hälfte der Höhe des keulenförmigen obern Theils an dessen Membran emporgezogen zu sein scheint. Man kann dieses Verhältniss als eine ringförmige Verdickung der Trichogynmembran auffassen, die in der engsten Stelle des Isthmus am stärksten ist. Chlorzinkjod bringt diese Annahme zur Evidenz, indem es die gesammte glänzende Masse zart blau färbt, wobei dann der contrahirte Zellinhalt einen sehr schmalen Faden bildet, der durch den Isthmus durchgeht; der aber auch in manchen Fällen im Isthmus reisst, wo dann das Trichogyn durch eine Scheidewand in 2 Zellen getheilt zu sein scheint. In diesem Stadium der Entwickelung finden sich der Spitze des Trichogyns ein oder mehrere rundliche (Fig. 7 bei *a*) oder birnförmige Körperchen sehr geringer Grösse anhängend, in letzterem Fall stets mit dem vorgezogenen Ende. Die Spitze des Trichogyns selbst zeigt meistens gleichfalls eine Veränderung, es sitzt derselben nemlich in verschiedener Weise, völlig terminal oder mehr oder weniger zur Seite geschoben ein runder Knopf an, der in Form und Grösse den vorher erwähnten Körperchen gleicht. Von letzteren hängen dem Knopfe 1 oder mehrere an, (Fig. 14, 18) oder sie fehlen gänzlich (Fig. 24, 23, 16, 7). Seine zarte Membran, sowie seine Protoplasmaschicht stehen in continuirlicher Verbindung mit den entsprechenden Theilen des Trichogyns, zugleich ist die Oeffnung, durch welche er mit dem keuligen Theil desselben in Verbindung steht, manchmal sehr eng, manchmal von beträchtlicher Weite. Seine Protoplasmaschicht pflegt eine körnererfüllte, denen des Trichogyns ähnliche Vacuole zu enthalten.

Zur Erklärung der letztbeschriebenen Erscheinungen bieten sich nur 2 Möglichkeiten, entweder ist der erwähnte Knopf aus dem Trichogyn herausgewachsen, oder es hat zu seiner Bildung sich ein anderer Körper von aussen her mit der Trichogynspitze vereinigt. Gegen die erste dieser Möglichkeiten spricht der Umstand, dass es trotz der sehr beträchtlichen Zahl von Beobachtungen niemals gelang, ein Trichogyn zu finden, an dem der Beginn des Hervorsprossens dieses Knopfes hätte wahrgenommen werden können; das obere Ende desselben war immer entweder einfach keulig, oder der Knopf war fertig vorhanden, von einer beginnenden Sprossung konnte niemals die Rede sein, eine Erscheinung, die besonders dann befremden muss, wenn man weiss, dass alle übrigen Entwickelungsstufen des Trichogyniums in unzähligen Fällen mit leichtester Mühe gefunden werden. Die entgegengesetzte Annahme ist dagegen um so wahrscheinlicher. Wir haben gesehen, dass der Knopf sich weder in Grösse, noch in Form von den obenerwähnten, der Trichogynspitze anhängenden Körperchen unterscheidet, es liegt daher die Vermuthung nahe, dass er der Ver-

einigung eines derselben mit dieser seinen Ursprung verdanken könne. Es ist nun auffallend, und spricht nicht wenig für diese Ansicht, dass die beregten Körperchen denjenigen völlig gleich sehen, die wir oben als Samenkörper aus den Antheridien ausschlüpfen sehen; sie erscheinen membranlos und lassen sich leicht an den bekannten lichtbrechenden Körnchen ihres Protoplasma erkennen. Auf welche Art dieselben in so grosser Zahl ins Innere der Quirle gelangen, konnte ich nicht ermitteln, da, wie schon Eingangs erwähnt, die direkte Beobachtung nicht möglich ist. Die dritte und meiner Meinung nach entscheidendste Stütze, die für das Statthaben einer Vereinigung, und zwar einer Befruchtung spricht, ist die Analogie des ganzen beschriebenen Vorgangs mit den von Bornet und Thuret bei *Ceramium decurrens*, mehreren Polysiphonien und bei *Chondria tenuissima* beobachteten Fällen, welche von diesen Meistern in derartigen Beobachtungen ohne jegliches Bedenken zu den Befruchtungserscheinungen gestellt werden. Die Unterschiede, die zwischen diesen Fällen und dem, dessen Beschreibung dieser Aufsatz gewidmet ist, vorkommen, sind so irrelevant und unbedeutend, dass ich es für erlaubt halte, das Stattfinden der Befruchtung für Batrachospermum als erwiesen zu betrachten*), und die im obigen beschriebenen Thatsachen derselben nochmals kurz, wie folgt, im biologischen Zusammenhang zu resumiren.

Ein oder mehrere Samenkörper legen sich der Spitze des befruchtungsreifen Trichogyniums an, die Membran desselben läuft deutlich vor der Berührungsstelle her (Fig. 7 bei *a*), der Samenkörper ist noch membranlos, der Knopf also noch nicht gebildet. Gleich darauf ist dieses Membranstück verschwunden, der Samenkörper, oder wenn mehrere einer derselben, steht in offener Communication mit dem Trichogyn, er ist jetzt mit einer zarten, aber deutlichen Membran umgeben; seine eigenthümliche Protoplasmastruktur ist verloren; diese verhält sich in jeder Beziehung der des Trichogyniums gleich (Fig. 7 bei 6, 14, 24), der Knopf ist vorhanden. Es geht also im Momente der Befruchtung eine Mischung des Protoplasmas beider Zellen vor sich. Die Communikationsstelle erweitert sich bald und dehnt sich auf die ganze Berührungsfläche zwischen Knopf und Keule aus. 2 Knöpfe auf demselben Trichogyn sah ich nur in einem Fall (Fig. 15), bei dem übrigens die Bildung eines Glomerulus in völlig normaler Weise begonnen hatte. Die Samenkörper, welche keine Befruchtung bewirken, sterben ab und bleiben als gelbliche Klümpchen am Knopf des Trichogyns hängen, wo man sie noch lange nachher nachweisen kann.

Die erste Folge der Befruchtung ist der völlige Verschluss des Isthmus des Trichogyns durch eine dicke, ihn ausfüllende Querwand. Mit Chlorzinkjod sieht man jetzt die Zellinhalte in Basis und Ende des Trichogyns sich getrennt von einander contrahiren (Fig. 18), und den ganzen Isthmus gleichmässig blaue Farbe annehmen. Anfangs glaubte ich, dass die Scheidewand schon vor der Befruchtung auftrete, eine Täuschung, die zumal in solchen Fällen, wo der äusserst schmale Inhaltsfaden, der, wie wir oben sahen, im befruchtungsreifen mit Jod behandelten Trichogyn, Keule und Basis verbindet, gerissen war, sehr leicht möglich ist. Die so abgetheilte Basis mag im Folgenden Trichogynzelle, der keulige obere Theil Trichogynhaar heissen.

Schon vor der Befruchtung haben die obersten Zellen eines jeden ein Trichogyn tragenden Zweiges an ihrem oberen Rande zahlreiche kleine, aufrechte Zweiglein getrieben, deren längste, gewöhnlich 2zellig, in der grossen Mehrzahl der Fälle zur Befruchtungszeit die Trichogynzelle mehr oder weniger verdecken (Fig. 7, 9, 10, 24). Sofort nach geschehener Befruchtung beginnt in den Zellen des Fruchtzweiges, zumal in den oberen, ein starkes Dickenwachsthum, ihre Vacuolen verschwinden und sie füllen sich dicht mit körnigem dunkelbraungrünem Protoplasma (Fig. 7), welches durch Chlorzinkjod oder Jodtinktur intensiv rothbraun gefärbt wird. Je näher dem Trichogyn, um so intensiver ist diese Braunfärbung, die von nun an überhaupt allen Zellen der in Ausbildung begriffenen Frucht in gleichem Masse zukommt, wodurch sich dieselbe in auffälliger Weise von den vegetativen Quirlzweigen unterscheidet, die nur einen leichten rothbraunen Ton zu zeigen pflegen. Nach kurzer Zeit sind die oberen Zellen des Fruchtzweiges nahezu ebenso dick als lang, seine beiden obersten übernehmen nebst der Trichogynzelle die Bildung der Frucht, des *Glomerulus* nach A. Braun's Bezeichnung. Die übrigen treiben am obern Rand zahlreiche Aussackungen, die zu kurzen vegetativen Quirlzweigen werden (Fig. 7) und dehnen sich während der weiteren Entwickelung des Glomerulus auf ein vielfaches ihrer früheren Länge (Fig. 11 bei *c*), wodurch derselbe immer weiter heraus nach der Peripherie des Zweigquirls geschoben wird. Im fertigen Zustand enthalten sie innerhalb einer

*) Bornet et Thuret loc. cit. Die im Obigen gemachte Anwendung des Ausdruckes Trichogyn auch für *Batrachospermum* dürfte nach dem Gesagten keiner weiteren Erklärung bedürfen.

dünnen Farbstoffschichte grosse, mit wässeriger Flüssigkeit erfüllte Vacuolen (Fig. 11 bei *c*); sie sind dann den Zellen schwacher Stämme einigermassen ähnlich, immer jedoch an ihrem geringeren Lumen und der mangelnden Berindung leicht davon zu unterscheiden.

Während dessen ist die Bildung des Glomerulus vor sich gegangen, welche sich, wie wir sahen, auf die Thätigkeit dreier Zellen des Fruchtzweiges zurückführen lässt, die als die uns schon bekannte Trichogynzelle und als obere und untere Achsenzelle des Glomerulus bezeichnet werden sollen. Schon kurze Zeit nach der Befruchtung bildet der Glomerulus einen kugligen, völlig undurchsichtigen Zellenknäuel. Behufs seiner Untersuchung ist es am besten, ihn unter dem Mikroskop langsam und vorsichtig zu zerdrücken. Durch fortgesetztes Drücken, Schieben und Rollen erhält man dann in einzelnen Fällen Präparate (Fig. 16, 18, 22, 23), deren Combination zur Erkenntniss des Baues des ganzen Gebildes führt. Anfänglich ist es vornehmlich die obere Achsenzelle, die, indem aus ihrer ganzen Oberfläche zahlreiche, in ihrer Wachsthumsweise nicht wesentlich von den vegetativen verschiedene Zweige entstehen, die Fruchtbildung einleitet. Indem diese in der nämlichen Art sich zu verzweigen fortfahren, kommt es bald dahin, dass die axile Zellreihe von aussen nicht mehr zu erkennen, und von einer, aus unregelmässigen und morphologisch ungleichwerthigen Zellen gebildeten mehrfachen Schicht umhüllt ist. Die Trichogynzelle hat sich währenddem mächtig vergrössert, ihre Form ähnelt der der Achsenzellen, auch ihr Inhalt, dunkelgrünes körniges Protoplasma, ist nicht mehr von dem ihrer Nachbarinnen verschieden. Sie ist übrigens in diesem Entwickelungszustand nur selten und in glücklichen Fällen sichtbar zu machen (Fig. 16 bei *a*), da sie durch das der oberen Achsenzelle entsprossene Zweigconglomerat dicht umhüllt wird. Jetzt beginnen auch aus ihrem *unteren* Rand Zweige auszutreiben (Fig. 18), die sich von denen der oberen Axenzelle auch während ihrer weiteren Entwickelung in keinem Punkte unterscheiden. Da ihre Wachsthumsrichtung meist schräg abwärts geht (Fig. 18, 19), drängen sie sich sofort zwischen das von der oberen Achsenzelle entsprosste Gewebe ein, dessen Wachsthumsrichtung nach aufwärts ging. Damit hängt wohl zusammen, dass die Intensität der Zweigbildung in der Trichogynzelle am unteren, in der oberen Achsenzelle am daran stossenden oberen Rande am grössten ist. Es war mir nur durch einen glücklichen Zufall möglich, mich mit Bestimmtheit davon zu überzeugen, dass die Trichogynzelle selbst an der Fruchtzweigbildung Theil nimmt. Nachdem ich mehrfach Präparate, wie das in Fig. 23 abgebildete, erhalten hatte, bei denen immer die Möglichkeit nicht ausgeschlossen war, dass die die Trichogynzelle umgebenden Fruchtzweige von der oberen Achsenzelle abgerissen hätten sein können, fand sich endlich einmal eine gänzlich frei herausgedrückte, noch vom Trichogynhaar überragte solche Zelle (Fig. 18), die im Begriff war zwei abwärts gekrümmte Fortsätze zu treiben, deren einer sogar (*a*) schon durch eine Scheidewand abgegrenzt, den körnigen grünen, hier und da etwas schaumigen Zellinhalt, welcher allen Glomerularzellen zukommt, zeigte. Das Trichogynhaar mit den ihm anhängenden Samenkörpern wird inhaltsarm und schrumpft allmählich zusammen, lässt sich aber noch in Glomerulis von sehr beträchtlicher Grösse bei einigem Suchen erkennen: von Zweigbildung oder weiterer Zelltheilung ist in demselben keine Rede (Fig. 19, 23). Indem sich die der Fruchtachse zunächst gelegenen Zellen beider eng verflochtenen Zweigsysteme beträchtlich ausdehnen, während der dadurch entstandene Raum sofort durch neugebildete Auszweigungen erfüllt wird, wächst der Glomerulus, er stellt endlich einen kugligen Körper von beträchtlicher Grösse dar (Fig. 17), der aus einem pseudoparenchymatischen Gewebe besteht. Die Zellen seines centralen Theils sind durch fortdauernde Dehnung sehr gross und kuglig-blasenförmig geworden, über ihre Inhaltsstruktur weiss ich nichts zu sagen, da man dieselben nur bei starker Quetschung des ganzen Glomerulus zu sehen bekommt. Die äusseren Schichten der Kugel bestehen aus radienförmig angeordneten, vielfach büschelig einander entsprossenden Zellreihen (Fig. 22, *a* und *b*), deren Endzellen die Form gestutzter Kegel mit nach aussen gerichteter convexer Basis haben. Bei der Reife öffnen sich diese Zellen an der Spitze, der Inhalt entweicht in Kugelform *), wie es scheint anfänglich membranlos, und beginnt sofort, häufig dem Glomerulus selbst noch anhängend zu keimen (Fig. 20, 21). Die Membran der Sporen geht dabei continuirlich in den an der Basis etwas eingeschnürten Keimschlauch über, der eine ziemlich homogene, grüne Farbstoffschichte und ziemlich grosse Vacuolen erhält. Weitere Entwickelung derselben wurde nicht beobachtet, doch geht aus der Abbildung in **Kützing's** Phycologia generalis mit ziemlicher Sicherheit hervor, dass die Keimschläuche zuvörderst sich auf der Unterlage verzweigen, und dass aus dem so entstandenen Faden-

*) Das Ausschlüpfen selbst habe ich wegen der Seltenheit reifer Glomeruli um diese Jahreszeit nicht beobachten können.

geflecht die Stämme ihren Ursprung nehmen. Die leeren Membranen der Sporenmutterzellen sind noch kurze Zeit als farblose Häutchen (Fig. 22, *a*) sichtbar, sie werden dann durch neu sich entwickelnde und an der ersteren Stelle tretende Sporenmutterzellen zur Seite gedrängt, um bald zu verschwinden.

Aus der unteren Achsenzelle des Glomerulus, die in der obigen Darstellung vernachlässigt worden ist, entwickeln sich keine Fruchtzweige, sie treibt indessen während der Entwickelung des Glomerulus zahlreiche Sprossen, die zu kurzen oder doch nicht allzu langen Vegetativzweigen auswachsen, und später die Basis des Glomerulus wie ein Kelch oder eine Hülle umgeben (Fig. 17 bei *a*).

In manchen nicht eben häufigen Fällen finden sich Trichogyne, denen der Knopf mangelt, und deren Membran überall von gleicher nicht unbeträchtlicher Dicke ist. Ihr Inhalt ist innerhalb einer sehr dünnen Protoplasmaschicht wässerige Flüssigkeit mit wenigen sehr stark lichtbrechenden Körnchen (Fig. 11 bei *a*). Von dem Vorhandensein einer Scheidewand im Isthmus ist nichts zu bemerken. Die Auszweigungen der oberen und unteren Achsenzelle sind hier anstatt zu Glomerularzweigen zu gewöhnlichen vegetativen Quirlzweigen herangewachsen und haben bald an ihrer Spitze je ein (Fig. 11 bei *b*), oder an kleinen Seitenzweigen mehrere junge Trichogyne entwickelt (Fig. 12). Nach dem Gesagten erscheint es natürlich, solche Trichogyne als in Folge mangelnder Befruchtung abortirte zu betrachten. Die Vergrösserung der Fruchtastzellen geht hier wie in den normalen Fällen vor sich. Die beschriebenen adventiven Fruchtzweige, deren ich bis zu 5 um ein abortirtes Trichogyn fand, pflegen sehr arm an Seitenzweigen und desswegen zur Untersuchung sehr geeignet zu sein. In Fig. 12 ist der Seitenspross eines solchen Adventivzweiges abgebildet, der ein Trichogyn trägt. Derselbe ist besonders deshalb interessant, weil er auf das geringste mögliche Maass seiner Theile herabgedrückt, nur aus dem Trichogyn (T), der oberen (*a'*) und der unteren Achsenzelle *a''* besteht, deren jede nur einen Fruchtzweiganfang getrieben hat. Ein sich aus diesem Zweig entwickelnder Glomerulus würde natürlich zu seinem Trägerzweig scheinbar lateral gestellt gewesen sein.

(*Beschluss folgt.*)

Literatur.

Die Wirkung des Lichtes auf das Wachsen der keimenden Kresse. Von **A. Famintzin.** (Mém. d. l'acad. imp. des sc. de St. Petersb. VII. Série, tome VIII. No. 15. 19 Seiten. St. Petersb. 1865.)

Der Herr Verf., der sich das Studium der Wirkungen des Lichtes auf die Pflanze überhaupt zur besondern Aufgabe gestellt hat, behandelt im vorliegenden Aufsatz einen noch wenig erörterten (vgl. J. Sachs in Hofm. Handb. IV. 30 ff.) Punkt: „Die Abhängigkeit des Wachsthums der verschiedenen Pflanzentheile vom Lichte und dessen Wirkung auf die definitive Form der Pflanzentheile." Seine an *Lepidium sativum* vorgenommenen Untersuchungen beschränkte er zunächst auf die Periode der Keimung. Was der Arbeit noch ein besonderes Interesse verleiht, ist der Umstand, dass nicht allein die Wirkung des Tageslichtes beobachtet wurde, sondern der Verf. auch so glücklich war, durch *künstliche* Beleuchtung (mittelst Kerasinlampenlichts) eine „dem Ansehen nach vollkommen normale Keimung der Kresse zu bewirken", eine Methodenänderung, welche ausser der möglichst gleichmässigen Beleuchtung noch den Vortheil mit sich bringt, dass man mittelst der gebräuchlichen farbigen Lösungen durch vollkommene Anpassung derselben im Stande ist, unter völliger Abhaltung der übrigen, nun ganz bestimmte Strahlengruppen wirken zu lassen. Indessen hält Verf. es noch für geboten, einstweilen die Resultate der künstlichen und natürlichen Beleuchtung darzustellen. In unserm Referate schliessen wir uns wohl am zweckmässigsten an des Verf. eigenes Resumé an:

1. Das hypocotyle Glied der auf die Erdoberfläche gesäeten Kresse zeigt, am Licht, wie im Dunkeln, alle Eigenschaften eines ächten Stengelinternodiums: (Das Ergrünen am Licht, den Besitz von Spaltöffnungen, Lichtkrümmungen, Aufwärtskrümmung aus erzwungener Horizontallage, characteristische Wachsthumserscheinungen des oberen Endes). —

2. Das hypocotyle Glied wächst nur im Beginn der Keimung seiner ganzen Länge nach; später nur in der oberen Hälfte, besonders unter seiner Spitze. —

3. Zu den schon bekannten Unterschieden zwischen am Licht und im Dunkeln gezogenen Keimlingen kommt folgender: Wurzel und hypocotyles Glied zusammen genommen erreichen im Licht und im Dunkeln etwa die gleiche Länge; im Lichte fällt aber deren grösster Theil auf die Hauptwurzel, im Dunkeln auf das hypocotyle Glied. —

4. Obgleich schon in den ersten Tagen der Keimung eine Menge Seitenwurzelanlagen an im Lichte, wie an im Dunkeln gezogenen Hauptwurzeln mikroskopisch nachweisbar sind, unterbleibt deren Entwickelung im Dunkeln fast ebenso ausnahmslos, wie die des Knöspchens. —

5. Kresse, im Tageslicht gekeimt, und dann ins Dunkle gebracht, wächst, wenn die Verbringung ins Dunkle in den ersten Tagen der Keimung geschieht, noch während einiger Tage beträchtlich nach; geschieht sie später, so hört das Nachwachsen nach 24—48 Stunden auf, während es bei den Controlexemplaren am Tageslicht noch mehrere Tage fortdauert. Es bestätigt sich somit aufs Neue der schon anderweitig festgestellte Unterschied zweier Keimungsperioden der Kresse: in der ersten geht die Entwickelung nur auf Kosten der Reservestoffe, in der zweiten unter Assimilation seitens der Cotyledonen vor sich. —

6. Kresse, deren Keimungsanfang im Dunkeln geschah, stellt, ans Licht gebracht, in der letzten Keimungsperiode das Längenwachsthum des hypocotylen Gliedes völlig ein; in der ersten Keimungsperiode vermindert sich dessen Wachsthum bedeutend. —

7. (No. 8 des Originals) „Die Intensität der Krümmung zum Licht ist in den verschiedenen Perioden der Keimung verschieden: Lässt man Kresse am Tageslicht aufkeimen, so krümmt sich das hypocotyle Glied zum Lichte schon in den ersten 24 Stunden der Keimung; es ergrünt zu dieser Zeit auch schon bis zur Basis, bleibt daher immer seiner ganzen Länge nach gerade, indem seine Beugung zum Lichte durch die Krümmung seiner Basis allein zu Stande gebracht wird. Bringt man aber die im Dunkeln aufgekeimte Kresse ans Licht, so krümmt sich das hypocotyle Glied, wenn es gewachsen ist, aber seine definitive Länge noch nicht erreicht hat, anfangs nur dicht unter seiner Spitze; von da aus pflanzt sich allmählich die Krümmung nach unten fort, indem dabei der zum Lichte gebeugte Theil ergrünt, der übrige aber ganz bleich bleibt. Die Krümmung erreicht endlich die Basis des hypocotylen Gliedes, das zu dieser Zeit auch seiner ganzen Länge nach grün geworden ist. Hat aber das hypocotyle Glied im Dunkeln sein Wachsthum beendet, so bleibt es gegen das Licht vollkommen unempfindlich und stirbt sehr bald ab, oder es ergrünt etwas und beugt sich in seinem oberen Theile zum Licht. Die Samenlappen zeigen ein dem hypocotylen Gliede analoges Verhalten, indem sie in der ersten Zeit der Keimung rasch ergrünen und sich zum Lichte stark beugen; je mehr aber die Keimung fortschreitet, desto unempfindlicher gegen das Licht werden sie." —

8. (9 u. 10 d. O.) „Im Lampenlichte lässt sich eine dem Ansehen nach vollkommen normale Keimung der Kresse erzielen." Dabei ist die Wirkung des durch Kupferoxydammoniak hindurch gegangenen Lichtes gänzlich verschieden von derjenigen des durch saures chromsaures Kali gegangenen: Im blauen Lichte ein Wachsen wie im Dunkeln, keine Assimilation, gesteigerte Lichtkrümmung; im gelben normale Keimung und Assimilation, nur schwächer, als beim vollen Lampenlichte, aber gänzlicher Mangel der Beugung zum Lichte. — R.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 22. 31. Mai 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber die Fruchtentwickelung von Batrachospermum.

Von

H. Graf zu Solms-Laubach.

(*Beschluss.*)

Die vielfach erwähnten neuesten Beobachtungen von **Bornet** und **Thuret** erstrecken sich fast auf alle Gruppen der Florideen, bei fast allen wurden Trichogynien gefunden, die in den wesentlichen Punkten mit den gleichnamigen Organen von *Batrachospermum* völlig übereinstimmen, zumal in der Art der Befruchtung, bei welcher kaum ein Unterschied aufgefunden werden kann. Schon vor 2 Jahren hatte ich bei *Batrachospermum moniliforme* die Trichogynien und die ihnen anhängenden Samenkörper bemerkt und vielfach untersucht. Die Publikation meiner damaligen Resultate scheiterte vornehmlich an der Unmöglichkeit directer Beobachtungen über die Herkunft der Samenkörper. Vergleichende Untersuchungen über die Entwickelung der Florideenfrucht, die eine Handhabe hätten bieten können, waren damals nicht vorhanden und wurde deswegen, wie schon Eingangs erwähnt, die Wiederaufnahme der betreffenden Untersuchungen erst durch die neuerdings erschienene Arbeit **Bornet's** und **Thuret's** ermöglicht. Durch die obigen Beobachtungen dürfte nun einstweilen die systematische Stellung von *Batrachospermum* im Sinne **Braun's** und **Thuret's**, das heisst unter den Florideen, gesichert sein, da jetzt sowohl die von **Thuret** *) früher bei unserm Genus vergeblich gesuchten und kurz nachher von **Braun** *) entdeckten Antheridien, als auch die im Obigen von mir beschriebenen weiblichen Organe, und Bau und Entwickelung der Frucht genauer bekannt geworden sind; eine Stellung, die wenn auch durch sichern Takt gefunden und durch gute Analogien gestützt, doch bis zur genaueren Kenntniss der Fructification problematisch bleiben musste. In wie weit sich der *Glomerulus* von *Batrachospermum* an das *Cystocarpium* mancher Florideen anschliesst, lässt sich nicht genau bestimmen. Bei beiden gleich (wenigstens für die niedern Florideenformen gültig) ist der Bau und das Ausschlüpfen der reifen Sporen, ebenso deren Bildung in Folge der Befruchtung eines weiblichen Organs. In der Fruchtentwickelung finden sich jedoch, wie es scheint, grosse Verschiedenheiten, in dem eine *Placenta* wie sie nach **Pringsheims** Untersuchungen bei *Spermothamnion roseolum* und ebenso nach **Bornet** und **Thuret** bei *Nemalion* durch wiederholte Theilungen im Innern einer Mutterzelle gebildet wird, durchaus nicht vorhanden ist. Weitere Vergleiche werden erst ermöglicht werden, wenn durch **Bornet's** und **Thuret's** in Aussicht stehende Publikationen die bis jetzt noch wenig bekannte Entwickelungsgeschichte des Cystocarpiums für jede einzelne Gruppe genauer eruirt sein wird. Es lässt sich daher vor der Hand noch nicht entscheiden, zu welcher Gruppe der Florideen *Batrachospermum* zu stellen sein, oder ob es vielleicht eine eigene Gruppe bilden wird; seine Verwandtschaft mit den *Helminthocladeen* ist mir, trotz der äusseren Aehnlichkeit, die es zum Beispiel mit *Helminthora divaricata* zeigt, nach **Bornet's** und

*) **Thuret** sur les Anthéridies des Algues. Ann. sc. nat. 1855.

*) **A. Braun** loc. cit.

Thuret's Angaben über deren Fruchtentwickelung sehr zweifelhaft.

Ein wichtigeres Resultat ergieht sich aus der Untersuchung von *Batrachospermum* in Beziehung auf die Befruchtungsfrage. Da die Existenz dieser Befruchtung durch **Bornet** und **Thuret** ausser Zweifel gesetzt ist und weitere Publicationen darüber zu erwarten sind, so kann sich das Folgende ohne sich ein Urtheil über die bei den Florideen vorkommenden Erscheinungen überhaupt zu erlauben nur auf den im obigen beschriebenen Befruchtungsfall beziehen. *)

Das weibliche Organ besteht hier aus 2 physiologisch gleichwerthigen Zellen, dem Trichogyn und der oberen Achsenzelle, nach der Copulation des Trichogyns mit dem Samenkörper durch Zweitheilung des ersteren aus dreien; aus den beiden unteren derselben (der Trichogynzelle und der oberen Achsenzelle), bei anderen Florideen sogar, wie es scheint, nur aus der untern (der obern Achsenzelle) wächst, während merkwürdiger Weise die oberste, gerade diejenige welche mit dem Samenkörper copulirte, zu Grunde geht, ein complicirter, theils aus sterilen, theils aus Sporenmutterzellen bestehender Fruchtkörper heran; ein Vorgang, der sich an keine der bis jetzt bekannten Befruchtungsformen näher anschliessen lässt. Die einzige einigermassen haltbare Analogie bietet derselbe mit der Entwickelung der Mooskapsel, indem diese gleichfalls, theils aus sterilen, theils aus Sporenmutterzellen bestehend, durch die Weiterentwickelung des befruchteten Keimbläschens gebildet wird. Der Vergleich hinkt besonders in sofern, als das Keimbläschen der Moose mit dem 2zelligen weiblichen Organ von *Batrachospermum* verglichen werden muss, und gerade dieses, dass nicht eine Zelle, sondern ein *aus mehreren gleichwerthigen Zellen zusammengesetzter Körper befruchtet wird*, macht die Eigenthümlichkeit des hier vorliegenden Falles, für die sich kein auch nur einigermassen zutreffendes Analogon unter den bekannten Befruchtungsvorgängen finden lässt, aus.

Erklärung der Abbildungen. (Taf. IV.)

Fig. 1. *Stammstück* von *Batrachospermum tenuissimum* mit Quirlen, Berindung und den daraus entspringenden kurzen Zweigen; bei *a* Verzweigung einer Rindenzellreihe, bei *b* Anlage zur obern Berindungsschichte.

---

*) Die von Cohn l. c. angedeuteten Vergleichungspunkte zwischen Florideen und Pilzen, bei denen er Antheridien und Spermatien, Favellidien und Pycnidien, und Tetrasporen und Asci in Paralele stellt, erscheint mir nach dem Gesagten theils unzutreffend, theils mindestens sehr bedenklich.

Fig. 2. Desgleichen, erste Anlage der Berindung aus den unteren Zellen der Quirlzweige.

Fig. 3 u. 4. Stammspitzen von *B. tenuissimum*, Entstehung der Quirlzweige.

Fig. 5. Stammverzweigung von *B. moniliforme* in concentriter SO_3 liegend gezeichnet.

Fig. 6. Quirlzweig von *B. moniliforme*, schwach vergrössert, bei *a* Antheridien, bei *T* ein Trichogynium.

Fig. 7. Junger Fruchtzweig von *B. moniliforme*, bei *a* und *b* Trichogynium, *b* befruchtet, *a* dicht vor der Befruchtung, beide von zahlreichen Ausszweigungen der Achsenzellen umgeben.

Fig. 8. Fruchtzweig, der ein wie es scheint abortirtes Trichogyn und 3 Antheridien dicht daneben trägt, daneben liegen 2 schon ausgeschlüpfte Samenkörper bei *a*.

Fig. 9 u. 10. Junge Fruchtzweige mit noch unbefruchteten Trichogynien.

Fig. 11. Alter Fruchtzweig, bei *a* ein abortirtes Trichogyn, darunter die zu vegetativen Zweigen gewordenen Auszweigungen der Achsenzellen, bei *b* ein junges Trichogyn auf einem solchen.

Fig. 12. Ganz junger Fruchtzweig in geringst möglicher Entwickelung, einem unter einem abortirten Trichogyn aus einer Achsenzelle entsprungenen und deshalb adventiven Vegetativspross seitlich aufsitzend. *T* = Trichogyn.

Fig. 13. Antheridien einem Zweigbüschel von Ruhezellen aufsitzend, bei *a* reif, auf ihren Trägerzellchen, bei *b* und *c* entleert.

Fig. 14. Befruchtete Trichogynspitze, ihr anhängend 2 zu spät gekommene Samenkörper.

Fig. 15. Trichogynspitze, die durch 2 Samenkörper zugleich befruchtet worden ist.

Fig. 16. Durch Quetschen und Rollen übersichtlich gemachter junger Glomerulus, bei *a* die angeschwollene Trichogynzelle, darunter die beiden Achsenzellen, nach oben das Trichogynhaar, ringsherum die jungen Fruchtzweige.

Fig. 17. Erwachsener nahezu reifer Glomerulus, bei *a* die aus der untern Achsenzelle entsprossten Vegetativzweige (schwach vergr.).

Fig. 18. Befeuchtetes Trichogyn aus einem jungen Glomerulus herausgedrückt nach Behandlung mit Chlorzinkjod, die Trichogynzelle treibt nach unten 2 Zweige, deren einer bei *a* durch eine Scheidewand abgegrenzt ist.

Fig. 19. Fruchtzweige aus dem untern Rand der Trichogynzelle entspringend, nach Behandlung mit Chlorzinkjod, durch Drücken und Rollen des Glomerulus isolirt, wobei die natürliche Form des Trichogyns verloren ging.

Fig. 20 u. 21. Einem Glomerulus aussen anklebende keimende Sporen.

Fig. 22, *a* und *b*. Fruchtverzweigungen aus dem Glomerulus isolirt, in 22 *a* entleerte Sporenmutterzellen.

Fig. 23. Trichogyn und es umgebende Fruchtzweige aus einem halbwüchsigen Glomerulus durch Drücken und Rollen isolirt.

Fig. 24. Eben befruchtetes Trichogyn, die Trichogynzelle und obere Achsenzelle durch die beginnenden Fruchtzweige verdeckt.

Die Figuren 1 — 4 incl. wurden bei 300maliger Vergrösserung, Fig. 5, 7 bis 13, 16, 17, 20 bis 24 bei 480maliger (Ocul. 1. Obj. 3 eines Kellner'schen Instruments), Fig. 6 bei 237maliger (Kellner, Ocul. 1. Obj. 2), sämmtlich mittelst der Camera lucida entworfen.

Literatur.

F. Cohn, Ueber die Gesetze der Bewegung der mikroskopischen Pflanzen und Thiere unter dem Einfluss des Lichtes. (Amtl. Bericht über d. 40. Versamml. Deutscher Naturf. u. Aerzte zu Hannover, p. 219.)

Wir theilen den Bericht über Cohn's Vortrag abgekürzt mit:

I. Bei den *farblosen mikroskopischen Organismen* (Monaden, Cryptomonaden, Zoosporen der Pilze und Mykophyceen) ist ein Einfluss des Lichts nicht vorhanden und tritt eine bestimmte Bewegungsrichtung nicht hervor; diese Organismen scheinen sich vielmehr in allen möglichen Richtungen zu bewegen.

II. Bei den *Diatomeen* und *Oscillarinen* macht sich der Einfluss des Lichts in sofern geltend, als dieselben das Licht der Finsterniss vorziehen, daher in grösseren Massen stets die Oberfläche suchen. Ein weiterer Einfluss auf die Bewegungsrichtung ist jedoch nicht nachzuweisen.

III. Die *grünen mikroskopischen Organismen*, welche *Chlorophyll* enthalten (Euglenen, Volvocinen, Zoosporen der meisten Algen), verhielten sich in ihrer Bewegung ganz gleich; das gleiche Verhalten wie sie zeigen auch die mit braunem Farbstoff („Phaeophyll") versehenen Zoosporen der Phaeosporeen und die rothes Oel enthaltenden Palmelleen, Protococcaceen, *Euglena sanguinea*, *Chlamydococcus* etc.

Zahlreiche mit genannten grünen Organismen, insbesondere mit Euglenen angestellte Versuche ergaben folgende Resultate:

1) Die Bewegungsrichtung der grünen mikr. Organismen wird von der Richtung der einfallenden Lichtstrahlen bestimmt. Die Organismen bewegen sich der Lichtquelle entgegen, der Richtung den Lichtstrahlen entgegengesetzt; sie werden, wie wir uns auch ausdrücken können, geradlinig von der Lichtquelle angezogen. Scheinbare Ausnahmen von diesem Gesetze werden nur durch die Gestalt der Wassermasse, in der sie sich befinden, bedingt.

2) Die grünen Organismen zeigen *ein polares* Verhalten gegen das Licht. Sie stellen sich stets so, dass die eine Körperhälfte, welche gewöhnlich durch die Abwesenheit des Chlorophylls, sowie durch die Anwesenheit der Geisseln characterisirt und als Kopf bezeichnet wird, der Lichtquelle sich zuwendet, die entgegengesetzte grüne Körperhälfte (der Schwanz) dagegen von der Lichtquelle sich abkehrt. Bei Ausschluss des Lichtes findet keine bestimmte Stellung statt.

3) Alle Bewegung der grünen Organismen wird von einer Rotation ihres Körpers um die durch Kopf und Schwanz hindurchgehende Längsachse begleitet. Während im Dunkeln die Org. sich ebenso gut von rechts nach links als von links nach rechts drehen und oft mit diesen Richtungen abwechseln, wird ihnen durch das Licht eine bestimmte Drehungsrichtung inducirt; bei den Euglenen und einigen anderen entgegengesetzt dem Laufe des Uhrzeigers.

4) Versuche mit farbigen Gläsern zeigen, dass nur die stärker brechbaren, actinischen Strahlen die hier berührten Bewegungsrichtungen induciren; die schwächer brechbaren, ohne chemische Thätigkeit, verhalten sich wie Abwesenheit des Lichtes. Die Organismen werden von den blauen Strahlen am stärksten angezogen, während sich die rothen wie totale Finsterniss verhalten. Wird daher z. B. ein Tropfen zur Hälfte von blauem, zur andern Hälfte von rothem Licht beleuchtet, so begeben sie sich sämmtlich nach der blauen Hälfte, auch wenn diese von dem nach dem Fenster sehenden Rand abgekehrt ist.

5) Nur die ungeheure Mehrzahl der gr. Org. folgt den hier entwickelten Gesetzen. Es finden sich aber in grösseren Mengen einzelne, welche in rückläufiger Bewegung sich von der Lichtquelle abwenden. Bei diesen ist aber auch die Rotation um die Längsachse der normalen entgegengesetzt, und es tritt in der Regel ein Moment ein, wo dieselben in ihrer rückläufigen Bewegung nachlassen, eine Zeit lang stille stehen, und dann unter Umkehrung der Rotationsrichtung in die rechtläufige Bewegung, der Lichtquelle entgegen, übergehen.

6) Bringen wir diese Gesetze mit der Organisation der Organismen, welche sämmtlich eine grüne und eine farblose Hälfte besitzen, wie mit der Eigenschaft des Chlorophylls, durch Induction der actinischen Lichtstrahlen gewisse chemische Thätigkeiten, insbesondere die Zersetzung der Kohlensäure und die Ausscheidung des Sauerstoffs *)

---

*) Die stärker brechbare Hälfte des Sonnenspectrums (blau, violett u. s. w.) regt aber, den bekannten Versuchen zufolge, eine Ausscheidung von O aus chloro-

zu bewirken, in Verbindung, so wird es wahrscheinlich, dass alle diese Bewegungsphänomene, soweit ihre Richtung durch das Licht bestimmt wird, mit chemischen Lebensthätigkeiten dieser Körper in Zusammenhang stehen. In der That können wir durch rein chemische Vorgänge, mit einer sogenannten *künstlichen Euglene*, d. h. eines spindelförmigen Kalksplitters, dessen eine Hälfte mit Harzkitt überzogen und der in ein Gefäss mit verdünnter Salzsäure gebracht ist, mehrere der hier erwähnten Vorgänge nachahmen. Der Kalksplitter entwickelt an der nicht geschützten Hälfte Kohlensäure und wird dabei durch Rückstoss in der Richtung des geschützten Endes fortgestossen und in Rotation versetzt. *d By.*

Die Wirkung des Lichtes auf die Bewegung der Chlamidomonas pulvisculus Ehr., Euglena viridis Ehr. und Oscillatoria insignis Thw., von **A. Famintzin,** Docenten an d. Univ. zu St. Petersburg. (Mélanges biologiques tirés du Bull. d. l'Acad. imp. d. sc. de St. Petersbourg. Tome VI. p. 73—93.)

Bezüglich der genannten drei Organismen galt bisher im Allgemeinen die Ansicht, dass die beiden erstgenannten nach dem Lichte stärkster Intensität streben, während *Oscillatoria insignis* indifferent gegen das Licht sich verhalte; **Famintzin** ist zu wesentlich andern Resultaten gelangt, welche in der vorliegenden Abhandlung mitgetheilt werden. Zunächst schien eine andere, als die bisher gebräuchliche Untersuchungsmethode erforderlich, da speciell die mikroskopische Methode an mitunter bedeutenden Fehlern leidet. Verf. hat daher nur im Grossen, d. h. in flachen Untertassen mit unbewaffnetem Auge beobachtet, und ausserdem auf einen wesentlichen Punkt Rücksicht genommen, der bisher ganz unbeachtet geblieben war, auf die Beschaffenheit der Flüssigkeit nämlich, in welcher experimentirt wurde. *Chlamydomonas* und *Euglena* zeigten so übereinstimmende Erscheinungen, dass Verf. die Ergebnisse für beide Formen vereinigt. Ihr Verhalten zum Lichte verschiedener Intensität wurde in drei Versuchsmodificationen studirt; die Versuchsflüssigkeit war in allen drei Fällen das an Salzen sehr reiche filtrirte Wasser des gemeinschaftlichen Fundortes beider Versuchspflanzen.

---

phyllhaltigen Zellen kaum, vielleicht gar nicht an; diese Funktion kommt gerade den minder brechbaren Strahlen zu. Der 6te Satz des Verf. dürfte schon darum mit Vorsicht aufzunehmen sein. Anm. d. Ref.

1. Von zwei gleichen, mit der durch *Chlamydomonas* und *Euglena* gleichförmig gefärbten Flüssigkeit gefüllten, sehr flachen Untertassen kömmt die eine (A.) ins directe Sonnenlicht, die andere (B.) in den Schatten, beide werden gleichmässig von der dem Fenster entfernteren Seite zu $^3/_4$ mit Brettchen bedeckt; — Resultat: in B. sammelt sich nach wenigen Minuten die ganze Algenmasse im beleuchteten Theile des Gefässes als einziger, breiter Streifen längs der dem Fenster nächstgelegenen Wand. Anders in A.: Die Algenmasse vereinigt sich in einem, in den Rand des vom Brettchen geworfenen Schattens fallenden Streifen, dessen nach der Schattenseite wellige Begränzung auf seine Entstehung durch successive Anlagerung sämmtlicher in der beschatteten Parthie vorhandenen Individuen an einen zuerst gebildeten, geraden, durch die intensive Beleuchtung am Weiterrücken gehemmten Streifen schliessen lässt. Wie sich dabei die Algenmasse aus dem beleuchteten Theile der Tasse verhält, ob sie ihre Bewegungsfähigkeit einbüsst oder zum Theil in den Schatten wandert, weiss Verf. noch nicht genau; das ändert aber, laut Gegenversuch, an der Richtigkeit der gegebenen Auffassung nichts.

2. Beide Untertassen im directen Sonnenlicht, eine aber mittelst weissen Papiers beschattet: gleiches Resultat, wie in 1.

3. Eine wie in 1. behandelte Untertasse wird aus dem directen Sonnenlicht, wo sie die für 1. A. beschriebenen Erscheinungen zeigte, so gegen das Fenster vorgeschoben, dass der Schatten des Fensterrahmens auf die vorher nicht beschattete Partie der Wasserfläche fällt; — Resultat: augenblickliches Verschwinden des dem Brettrandschatten entsprechenden Querstreifens; auf dessen Kosten ein zweiter an der dem Fenster nächsten Gefässwand befindlicher Streifen mächtig anschwillt.

Gesammtergebniss: Nicht das Licht stärkster, sondern das mittlerer Intensität wirkt am meisten auf die Bewegungen der *Chlamydomonas* und *Euglena* ein.

Ausser mit der beschriebenen Untersuchungsflüssigkeit wurden auch Beobachtungen mit Newawasser angestellt, in welchem die Algen ganz andere Erscheinungen darboten. In den auf die oben beschriebene Weise behandelten und in den Schatten gestellten Tassen verhielten sich die meisten Individuen gegen das Licht indifferent, wenige geriethen in Bewegung und bildeten zwei Streifen, den einen längs der dem Fenster nächstliegenden, den andern längs der entgegengesetzten Wand des Gefässes; der eine besteht (wie Abänderung des Versuchs lehrte) aus lichtsuchenden, der Andere aus lichtfliehenden Individuen, zwischen denen übri-

gens die mikroskopische Untersuchung keinen Unterschied nachzuweisen vermochte. (Leider erfahren wir aus **Famintzins** Darstellung nichts näheres über die Verschiedenheit des Newawassers von dem des Fundortes unsrer Algen.) — Auch Gruppirungen ähnlich den von **Nägeli** (Beitr. z. w. B. II.) beschriebenen und für *Tachygonium* gezeichneten wurden beobachtet; das Verzweigungscentrum fiel aber nicht wie bei *Tachygonium* in einen Hauptstreifen, sondern etwa in den Mittelpunkt der Wasserfläche. — Sauerstoffausscheidung fand nur am directen Sonnenlichte statt. Eine sowohl im Lichte, als im Schatten sich einstellende Ansammlung der Organismen zu einer die Wasserfläche bedeckenden Membran scheint ihre Veranlassung im Uebergang der Individuen in einen Ruhezustand zu haben. —

Verf. hält es für sehr möglich, dass bei *Euglena* und *Chlamydomonas* ähnlich wie bei *Volox* und *Protococcus*, verschiedene Entwickelungszustände auch ein verschiedenes Verhalten zum Lichte zeigen. Dagegen glaubt er, dass die Lichtbewegung der Zoosporen der für *Chlamydomonas* und *Euglena* soeben beschriebenen sehr analog sei.*) —

Oscillatora insignis verhält sich den schon besprochenen Formen sehr ähnlich, nur sind ihre Bewegungen viel langsamer und darum minder augenfällig. Verfährt man mit O. in gleicher Weise, wie bei dem vorhin erwähnten Versuch I., so wachsen von dem in Mitte des Wassers liegenden Oscillatorienklumpen nach allen Seiten radiale Fadenbüschel von gleichförmigem Längenwachsthum aus. Sobald aber die Strahlen den Rand des vom Brett geworfenen Schattens erreichen, tritt ein Gegensatz zwischen den ins Licht und den in den Schatten gestellten Tassen hervor: in den letzteren wachsen die dem Licht zugewendeten Strahlen ausschliesslich, indem sie die ganze noch unter dem Brettchen befindliche Masse an sich ziehen; in dem directen Sonnenlicht hört das Längenwachsthum der Strahlen auf, sobald sie aus der Schattengrenze ins intensive Licht gelangen; dann wachsen nur noch die nach den beschatteten Seiten gerichteten Strahlen. — Dreht man die Tassen dann um, so kann man die Rückwanderung der bewegten Massen veranlassen.

Bald aber (d. h. in wenigen Tagen) leidet die Lebensfähigkeit der *Oscillatorien* und sie werden zu ferneren Versuchen unbrauchbar. Die Bewegung im Dunkeln geschieht nur mit äusserster Langsamkeit.

*) Vergl. dazu **Cohn** in Siebold und Kölliker's Zeitschrift f. w. Zool. IV. 111, die Schwärmfamilien von Stephanosphaera betr. Ref.

Es gilt also auch für *Oscillatoria* der Satz, dass ihre Bewegungen hauptsächlich durch das Licht bewirkt werden, und dass ihre Fäden das directe Sonnenlicht ebenso wie die Dunkelheit vermeiden, um gegen das Licht von mittlerer Intensität zu streben. R.

A. Famintzin, Die Wirkung des Lichts auf das Ergrünen der Pflanzen. (Aus den Mélanges biologiques tirés du Bulletin d. l'Acad. Impér. des Sc. de St. Petersbourg. Tom. VI)*).

Nachdem es mir gelungen war nachzuweisen, dass die Bewegung einiger Algen durch das Licht mittlerer Intensität am stärksten hervorgebracht werde, kam ich auf die Idee, dass auch bei den Phanerogamen analoge Erscheinungen sich finden lassen möchten. Indem ich mich nun in der vorhandenen Literatur umsah, fand ich auch bald wirklich einige Thatsachen, welche darauf zu deuten schienen, denen aber jetzt eine ganz andere Erklärung gegeben wird. Unter den vielen interessanten Entdeckungen, mit denen Prof. **Sachs** die Pflanzen-Physiologie bereichert hat, findet sich auch Folgendes**): „Legt man ein sehr dünnes Bleiband um ein etiolirtes Blatt und setzt es dem Lichte aus, so färbt sich der beleuchtete Theil grün, nur die beschattete Stelle nicht; dies geschieht aber nur dann, wenn das Bleiband sehr dicht anliegt; dringt dagegen noch hinreichend Licht unter dasselbe, und scheint die Sonne auf das Blatt, so wird die beschattete Stelle eher grün als die anderen."

Ausführlicher behandelt er diese Erscheinungen in der Flora, 1862. S. 214: „Ich liess Maiskörner im Finstern keimen, und als sie die beiden ersten Blätter völlig gelb entfaltet hatten, stellte ich die Töpfe mit den Pflanzen in eine Reihe neben einander an das sonnige Fenster. Die Pflanzen des einen Topfes blieben unbedeckt der direkten Sonne ausgesetzt. Die Pflanzen des zweiten Topfes wurden mit einer Glocke bedeckt, welche aus einem einfachen Bogen weissen Papiers gebildet war, die des dritten Topfes mit einer Glocke, welche aus dreifach liegendem Papier gemacht war. Als nach 2—3 Stunden die unbedeckten Pflanzen noch keine Spur von grüner Färbung zeigten, begannen die mit der einfachen Glocke schon zu grünen, die unter der dreifachen Papierglocke aber waren schon sehr merklich grün, obgleich sie offenbar am wenigsten Licht erhalten hatten. Dieser Versuch wurde öfters wiederholt." (Das Weitere vergl. im Original, Red. d. Bot. Ztg.)

*) Mit geringer Kürzung wörtlich reproducirt. Red.
**) Sachs, Physiol. S. 11.

Diese Thatsachen aber lassen, wie es leicht einzusehen ist, eine zweifache Erklärung zu. Die beschatteten Pflänzchen, sowohl die mit Papiertuten überdeckten, als auch die mit Bleiband oder Stanniol umwickelten, waren immer einer höheren Temperatur ausgesetzt, als die von der Sonne beleuchteten: unter der Papiertute durch die Erwärmung der Luft unter der Tute, unter den Metallbinden durch die grössere Erwärmung dieser.

Das raschere Ergrünen der beschatteten Pflänzchen konnte in diesen Versuchen mit eben solchem Rechte der Erwärmung als dem gemässigten Lichte zugeschrieben werden.

Diese beiden Erklärungsweisen wurden auch von **Sachs** den eben geschilderten Erscheinungen zu verschiedenen Zeiten gegeben.

In der Flora, 1862, schreibt er das raschere Ergrünen der beschatteten Pflänzchen der Verminderung der Lichtintensität zu, wie man in folgendem Satze liest: „Dass übrigens das zerstreute Tageslicht das Ergrünen rascher bewirkt als direktes Sonnenlicht, ist längst bekannt."

In seinem Lehrbuch der Physiologie, 1866, S. 11, giebt er eine andere Erklärung. Das raschere Ergrünen der durch lose angelegtes Bleiband beschatteten Stelle des Blattes wird nach ihm deshalb hervorgebracht, „weil das Bleiband sich erwärmt und die höhere Temperatur selbst bei geringerem Lichte ein rascheres Ergrünen bewirken kann; so fand ich es bei *Zea Mays*; auf gleiche Art dürfte sich die Thatsache erklären, dass etiolirte Maispflanzen mit einer Papierrolle bedeckt dem Sonnenlicht ausgesetzt eher ergrünen, als ohne diese beschattende Umhüllung, welche erwärmend auf die darin enthaltene Pflanze wirkt."

Es war mir daran gelegen, diese Versuche zu wiederholen, sie aber in der Weise einzurichten, dass sie nur eine dieser Erklärungen zuliessen. Ich stellte mir also zur Aufgabe, zu erforschen, ob ein rascheres Ergrünen der beschatteten Pflänzchen nur mit Beihülfe der Erwärmung, oder auch ohne dieselbe bloss durch Verminderung der Lichtintensität hervorgerufen werden könne.

Ich wiederholte die Versuche von Prof. **Sachs** an *Lepidium sativum*, *Brassica Napus* und *Zea Mays*. Ich beschattete diese Pflänzchen aber nicht mittelst Papiertuten, oder Umwickeln mit Stanniol- und Bleiband, sondern mittelst eines vertical aufgehängten Blattes Papier, oder indem ich sie in den Schatten stellte. — In dieser Weise wurden diese Pflänzchen einem gemässigten Lichte ausgesetzt, indem sie nicht, wie in den Versuchen von Prof. **Sachs**, erwärmt wurden, sondern sogar an einen kühleren Ort zu stehen kamen, als die direkt von der Sonne beschienenen. Nichts desto weniger kam auch in diesem Falle ein rascheres Ergrünen der beschatteten Pflänzchen zu Stande.

Am 1. August, um 10 Uhr Morgens, brachte ich die in drei Töpfen im Dunkeln gekeimten Pflänzchen von *Lepidium sativum* ans Licht: den einen Topf stellte ich ins direkte Sonnenlicht, den zweiten daneben, beschattete ihn aber durch ein vertical gestelltes Blatt Papier, den dritten brachte ich in den Schatten.

Um 11 Uhr 40 Min. waren die Cotyledonen der meisten Pflänzchen im ersten Topfe noch ganz gelb; ein theilweises Ergrünen war nur an denjenigen Samenlappen zu bemerken, welche vom Lichte noch abgekehrt, oder durch benachbarte Pflänzchen beschattet, oder endlich in der Samenschale noch verhüllt waren.

In den beiden anderen Töpfen waren alle Samenlappen, ihrer ganzen Ausdehnung nach, gleichmässig grün geworden.

Am 13. August, 10 Uhr Morgens, brachte ich ans Licht vier Töpfe der im Dunkeln gekeimten Pflänzchen von *Lepidium sativum* und *Brassica Napus*. Ich stellte sie alle ins direkte Sonnenlicht, indem ich aber zwei von ihnen durch ein Blatt Papier beschattete.

Um 11 Uhr 30 Min. waren die beschatteten Pflänzchen schon etwas grün geworden, die im direkten Sonnenlichte aber noch ganz gelb.

Gegen 2 Uhr Nachmittags hatten die ersteren eine sattgrüne Färbung bekommen; die letzteren begannen erst stellenweise zu ergrünen.

Mehrere andere in dieser Art angestellten Versuche gaben ganz übereinstimmende Resultate.

Ebenso ist es mir gelungen, ein Ergrünen der vergeilten Keimlinge von *Zea Mays* durch Beschatten hervorzurufen.

Die *Mais*-Pflänzchen waren ebenso alt, wie die von Prof. **Sachs** beobachteten; sie hatten erst das zweite Blatt vollkommen entfaltet. Ich stellte das zweite Blatt ganz vertical, verband es an einer Stelle ringsum mit einem Stanniolblättchen, welches ich lose anlegte; in einiger Entfernung beschattete ich einen ebenso grossen Raum desselben Blattes mittelst eines Stanniolblättchens, welches aber nicht an das Blatt befestigt, sondern an ein Stück dicker Pappe mit Siegellack angekittet war; die Pappe wurde in ein hölzernes Gestell eingeklemmt und konnte also nach Belieben dem Blatte genähert werden. Um aber jede Spur einer Erwärmung ganz unmöglich zu machen, klebte ich auf der entgegengesetzten Seite der Pappe zwei kleine und schmale

Holzstäbchen an, auf die ich mittelst Siegellacks noch ein Stück Pappe befestigte.

Durch diese beiden Stücke Pappe und die zwischen ihnen sich befindende Luftschicht war auch die leiseste Erwärmung der beschatteten Stelle des Blattes unmöglich geworden.

Um 11 Uhr Morgens wurde der Versuch begonnen.

Um 12 Uhr 30 Min. war schon ein Ergrünen der mit Pappe beschatteten Stelle des Blattes ganz deutlich zu sehen. Die freie Oberfläche des Blattes war dagegen noch ganz gelb. Gegen 2 Uhr Nachmittags war das Ergrünen der beschatteten Stelle noch intensiver geworden, die freie Oberfläche des Blattes aber noch ganz gelb. Um 2 Uhr band ich den Stanniolstreifen los; diese Stelle war, ebenso wie die durch Pappe beschattete, grün geworden.

Ich wiederholte auch diesen Versuch mit demselben Erfolge.

Durch diese Versuche fand ich also die von Prof. Sachs angegebenen Thatsachen vollkommen bestätigt. Nur seiner Art der Erklärung dieser Erscheinungen sehe ich mich genöthigt auf das Bestimmteste zu widersprechen.

Indem nämlich das raschere Ergrünen der beschatteten Pflänzchen dem gemässigten Lichte zugeschrieben werden muss, so ist auch damit bei den Phanerogamen eine Lebensfunktion nachgewiesen, welche am stärksten durch das Licht mittlerer Intensität hervorgerufen wird.

A. Famintzin, Die Wirkung des Lichtes und der Dunkelheit auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Blättern von Mnium spec. Bulletin de l'Acad. imp. des Sc. de St. Petersbourg. T. XI. p. 130—136.

Anschliessend an Beobachtungen von Böhm (Sitzungsber. d. Wiener Acad. 1856. Bd. 22. p. 511. u. 1859. Bd. 37. p. 435) über den Einfluss des Lichtes auf die Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Blättern von Crassulaceen und Saxifragen untersuchte Verf. die Einwirkung des Lichtes auf die Wanderung und Vertheilung der Chlorophyllkörner in den Blättern einer nicht näher bestimmten Art von *Mnium*. Der einfache Bau dieser Blätter machte es möglich, die bezeichneten Bewegungen direct und andauernd unter dem Mikroskope zu beobachten. Exact und umsichtig sowohl mit Sonnen- als Lampenlicht angestellte Versuche ergaben Resultate, welche mit den von Böhm erhaltenen nicht vollständig übereinstimmen und welche der Verf. in folgende Sätze zusammenfasst:

1) In den Blattparenchymzellen von *Mnium* zeigen die Chlorophyllkörner in normalen Verhältnissen täglich eine periodische Wanderung, indem sie am Tage nur die obere und untere Fläche der Zellen bekleiden, in der Nacht dagegen alle den Seitenwänden der Zelle ansitzen.

2) Die Wanderung der Chlorophyllkörner wird ausschliesslich durch das Licht bewirkt.

3) Die Tagesstellung der Chlorophyllkörner wird nur durch die stärker brechbaren Strahlen des Lampenlichts hervorgerufen; gelbes Licht wirkt wie Dunkelheit.

4) Die Wanderung der Chlorophyllkörner ist ganz unabhängig von der Stellung des Pflänzchens gegen den Horizont und geht ebensowohl an vertical stehenden wie an horizontal liegenden Pflänzchen in gleicher Weise vor sich. *dBy.*

Commentatio de Myrsinaceis Archipelagi Indici. **R. H. C. C. Scheffer.** Weesp Hollandiae. 1867. Dissertatio inauguralis.

Der Verfasser giebt zuerst eine gedrängte Uebersicht über die Vorarbeiten und zeigt, dass er ein sehr ergiebiges Feld für seine Untersuchungen vorfand.

Voran geht eine genaue Definition der ganzen Ordnung, welche in 4 Subordines: Theophrasteae, Maeseae, Eumyrsineae und Aegicereae zerfällt.

Schlüssel zu den einzelnen Genera und Species erleichtern die Uebersicht. Als Genera werden angenommen: Aegiceras, Maesa, Embelia, Myrsine, Ardisia, Pimelandra, Climacandra. Zu Maesa gehören 31 Arten und unter diesen 10 neue, zu Embelia 17 Arten und darunter 4 neue; Myrsine mit 7 Arten, unter welchen 2 neue, Ardisia mit 61 Arten und darunter 16 neue; Climacandra mit 4 und Pimelandra mit 1 bekannten Art, Aegiceras mit 2 bekannten Arten.

Die Diagnosen sind ausführlich, ihnen geht die Synonymie voran; ausserdem aber wird auch eine mehr ins Detail eingehende Beschreibung und die geographische Verbreitung gegeben.

Den Schluss der Arbeit bildet eine pflanzengeographische Betrachtung über die Verbreitung der Arten, zu welcher eine Tabula geographica gehört, die den Zweck hat, eine Uebersicht über die Verbreitung der Myrsineen auf der ganzen Erde zu geben. Das Ganze macht den Eindruck einer sehr fleissigen Arbeit, die der Aufmerksamkeit der Systematiker empfohlen werden kann. *J. M.*

Sammlungen.

Bekanntmachung über Dr. Hepp's letzte 4 Bände der Flechten Europa's und über dessen Herbarium.

Durch besondern Wunsch des jedem Lichenologen rühmlichst bekannten, durch scharfe Beobachtungsgabe, rastlosen Fleiss und unbegrenzte Gefälligkeit gleich ausgezeichneten, jüngsthin in Frankfurt a/M. dahingeschiedenen Dr. Hepp, wurde ich mit der Beendigung der 4 letzten Bände XIII. XIV. XV. XVI. seiner Flechten Europa's beauftragt. — Von diesen Bänden fand ich XIII—XV in Bezug auf die Pflanzen schon fertig vor und am Band XVI fehlten bloss noch die Exemplare des 2. Kästchens, wofür indessen das genau bezeichnete Material in vollkommenster Ordnung vorlag, sodass dieser delicatere Theil meiner abschliessenden Beihülfe ohne Schwierigkeit und ohne irgend welche Zweifel ganz im Sinne des verstorbenen Gelehrten beendigt werden konnte. Meine weitere Mitwirkung in dieser Richtung bezog sich bloss auf Nebensachen der 4 Bände, wie Herstellung der Titel, Zusätze (nach dem vorhandenen Manuscript), Inhaltsverzeichnisse und allgemeines Synongmenregister für alle 16 Bände, und konnte somit am wissenschaftlichen Sinne, an der homogenen Bedeutung dieser hervorragenden Publikation nichts alteriren. Ich hatte daher auch die Befriedigung, diese 4 Bände gerade so an die Subscribenten zu versenden, als ob sie von meinem theuren und unvergesslichen Freunde selbst hätten fertig gemacht werden können.

Die ganze Sammlung, Band I—XVI, 962 Nummern, jedoch nicht gebunden, mit denselben Etiquetten und Sporenabbildungen, sowie die 4 Hefte der Sporenabbildungen, können auch fernerhin, soweit die Vorräthe reichen, bei dem Unterzeichneten bezogen werden.

Dr. Hepp's *Herbarium* ist nun zum Kauf angeboten. — Es enthält im Ganzen circa 180 Packete von circa 38 Cm. Länge und von circa 23 Cm. Breite. Die Gesammthöhe dieser Packete beträgt 26¹/₄ Meter oder 87¹/₂′, also für jedes Packet im Mittel gerade ¹/₂′. — Hiervon bestehen 15 Packete aus europäischen Phanerogamen, 3 aus Gefässcryptogamen und Charen, 11 aus Moosen, 2 aus Lebermoosen, 7 aus Algen und 3 aus Pilzen. Die übrigen Packete enthalten Flechten. Bei allen cryptog. Familien sind die Exsiccata-Sammlungen Dr. Rabenhorst's vorhanden. Im Herbarium der Flechten liegt eine äussert grosse Anzahl von Originaldocumenten von den meisten der jetzt lebenden und von einigen frühern Lichenologen, und die meisten Arten und Varietäten sind durch Prachtexemplare vertreten.

Die Erben des Verstorbenen wünschen nun das ganze Herbarium zusammen zu verkaufen. — Sollten indessen keine acceptabelen Angebote eingehen, so würde dann ausser den Flechten jede einzelne Cryptogamenfamilie besonders verkauft werden; aus dem Flechtenherbarium würde ich eine kleinere Anzahl Spezialsammlungen anlegen, von denen alle, aber besonders die ersten vollständiger, sehr reichhaltig ausfallen würden, bei welchen dann das 100 Arten und Varietäten europäischer Flechten auf 15, der exotischen aber auf 30 frcs. berechnet würde.

Angebote auf das ganze Herbarium oder auf die eventuell kaufbaren einzelnen Familien, sowie Bestellungen auf Spezialsammlungen der Flechten, wolle man gefälligst recht bald an den Unterzeichneten einsenden.

Genf, d. 9. Mai 1867.

Dr. J. Müller Conservator des Hb. DC.

Preisausschreibung.

Die Société de Physique et d'Histoire Naturelle von Genf wird den von Herrn Augustin Pyramus De Candolle gestifteten Preis von 500 Franken für die beste lateinisch oder französich geschriebene noch nicht publizirte Monographie einer Pflanzengattung oder einer Pflanzenfamilie im Jahre 1869 zum Conkurs bringen. Bewerber können ihre Arbeit bis zum 1. Juli 1869, franco, an Herrn Marignac, Secretair der Gesellschaft, oder an Herrn Alph. De Candolle in Genf einsenden.

Personal-Nachricht.

Dr. Max Reess ist mit Beginn des Sommersemesters in die durch Schwendener's Berufung nach Basel erledigte Stelle eines Assistenten am botanischen Laboratorium zu München eingetreten.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 23. 7. Juni 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Füisting, Zur Entwickelungsgeschichte der Pyrenomyceten. — Kalchbrenner, Notiz üb. eine neue Polyporeengattung. — **Lit.**. A. B. Frank, Entstehung der Intercellularräume.

Zur Entwickelungsgeschichte der Pyrenomyceten.

Von

W. Füisting.

I.

Nachdem **Fries** und seine Schüler eine erste Periode der Wissenschaft der Ascomyceten zu Ende geführt und die Eigenschaften des ausgebildeten Stroma, sein und des Mycelium Verhalten gegenüber den Schlauchfrüchten und die Beschaffenheit dieser, insbesondere die ihres Hymenium erforscht hatten, wurde in neuester Zeit von **Tulasne** durch den Nachweis der Befähigung des Stroma oder des Mycelium vieler Arten zur Akrosporenbildung ein neuer Theil der Artperiode der Ascomyceten entdeckt und in den Bereich der Forschung gezogen, gleichzeitig die Art der Keimung vieler Endo- und Akrosporen ermittelt, von **de Bary** und **Woronin** das Studium der Befruchtungsfrage begonnen und von ersterem zugleich die Entstehung der Sporen in den Schläuchen der Discomyceten studirt. Die Art des Eindringens der Hyphen der keimenden Spore in ihre Matrix bei den rindenbewohnenden Arten und das weitere biologische Verhalten ihrer Mycelien, die Entwickelung des Stroma und des acrosporenbildenden Hymenium, die Entwickelung der Perithecien und die Entstehung der Schlauchsporen erweisen sich hiernach als die am wenigsten aufgehellten Theile der Artperiode der Pyrenomyceten.

Für den ersten Punkt scheint mir die Thatsache einige Aufklärung zu bringen, dass die Mycelien aller von mir untersuchten rindenbewohnenden Pyrenomyceten niemals das Periderm bewohnen und dass ihre Hyphen auch dann sich völlig unfähig zur Resorption der Substanz desselben zeigen, wenn Hyphen des Stroma die Fähigkeit dazu besitzen. Ist es gestattet, aus diesem Verhalten auch eine gleiche Unfähigkeit der ersten bei der Keimung entstehenden Hyphen zu folgern, was zu thun ich nicht Anstand nehme, so bleibt bei der vollständigen Continuität des Periderms nichts anderes anzunehmen übrig, als dass dieselben, statt direkt durch das Periderm, durch die Weichtheile der Nährpflanze zu ihrem Wohnsitze vordringen. Ueber ihr weiteres Verhalten können zwei Thatsachen Aufschluss geben, indem einmal an der lebenden Pflanze eine dem Absterben des befallenen Zweiges gleichen Schritt haltende Entwickelung des Pilzes auftritt, was meistens an jungen und zarten Zweigen beobachtet wird, andererseits aber es Stromata gibt, die sich gewöhnlich nur in künstlich abgetrennten Zweigen nach der Abtrennung entwickeln und nur selten auf Zweigen angetroffen werden, die mit der lebenden Pflanze noch in Verbindung stehen (*Stict. Hoffmanni*, *D. bullata*). Das Absterben des Zweiges im ersten Falle ist offenbar die Wirkung eines schädlichen Einflusses des in dem lebenden Gewebe sich entwickelnden Myceliums, während in dem anderen Falle dem Verhalten der keimenden Sporen gemäss angenommen werden muss, dass das Mycelium in der lebenden Pflanze in gleichsam latentem Zustande sich befindet und erst in einem auf irgend sonstige Weise zum Absterben gebrachten Zweige die Bedingungen zur weiteren Entwickelung findet, eine Ansicht, die unter anderen auch in der Beobachtung eine Stütze findet, dass auf Sträuchern, deren Zweige sonst keine Spur von Pyrenomyceten zeigen, einzelne eingeknickte Zweige eine üppige Entwickelung solcher aufweisen können.

Meine Beobachtungen über die Sporenbildung in den Schläuchen der Pyrenomyceten sollen der Gegenstand einer besonderen Besprechung sein, wenn dieselben über eine grössere Typenzahl ausgedehnt worden sind, da die mir jetzt vorliegenden abgeschlossenen Beobachtungen sich nur auf einige Arten der Gattungen *Aglaospora* und *Massaria* beziehen. Bei diesen ist der Vorgang der Sporenbildung im Allgemeinen folgender. In der Jugendzeit enthält der Schlauch eine wässerige Inhaltsflüssigkeit, in der zahlreiche, plasmatische und stark lichtbrechende Körnchen suspendirt sind, die, maschenartig angeordnet, dem Inhalte ein schaumiges Aussehen geben. Hat der Schlauch etwa die Hälfte seiner definitiven Grösse erreicht, so beginnen die Körnchen, wie es scheint unter gleichzeitiger Vermehrung ihrer Zahl, in seiner oberen und mittleren Region sich zu einer dichten Körnermasse anzusammeln, deren grösster Theil nach kurzer Zeit plötzlich in acht mit einem deutlichen Zellkern versehene Ballen zerfällt, von denen sich alsbald jeder mit einer feinen Membran umhüllt und zugleich die cylindrische oder spindelige Gestalt der reifen Spore annimmt. Nach kurzer Zeit sind in jedem an Stelle des primären Kernes zwei neue getreten unter gleichzeitiger Bildung einer mittleren Querwand. Die junge Spore zeigt jetzt bereits die volle Grösse und Gestalt der reifen, indem allen weiterhin stattfindenden Theilungsvorgängen kein Flächenwachsthum voraufgeht. Mit dem Erlöschen desselben verschwinden die secundären Kerne, ohne durch neue ersetzt zu werden, während gleichzeitig die Körnchen des Inhaltes der Spore mit einander zu verschmelzen und zu grösseren stark lichtbrechenden Massen sich zu vereinigen beginnen. Die Membran der jungen Spore ist unterdess zu einer dicken, gallertigen Schicht herangewachsen, die nach der Bildung der letzten Zellwände bis auf eine innerste dünne und dichte Schicht, die sich zur Membran der reifen Spore umwandelt, gewöhnlich resorbirt wird. Zwischen den Sporen verschwindet während dieser Vorgänge der Rest der Körnermasse und an seiner Stelle erscheint zur Zeit der Halbreife eine homogene Substanz, die in ihrem Verhalten zu Jod sich von dem Körnchenstoffe nur durch die Annahme einer tieferen rothbraunen Färbung unterscheidet. —

Die übrigen der oben genannten Punkte bilden den Gegenstand der folgenden, vorläufigen Mittheilungen, die ich dem botanischen Publikum mit der Absicht vorlege, dieselben, wenn die Untersuchungen zu einem vollständigeren Abschluss gediehen, durch eine ausführlichere Behandlung des Stoffes zu ersetzen. —

Stictosphaeria Hoffmanni Tul.

Das Stroma der *St. Hoffmanni* Tul. besitzt schon im Anfange der Entwickelung dieselbe Ausdehnung, die es im Alter zeigt und entwickelt sich theils im Rindenparenchym theils zwischen diesem und dem Periderm. Zur Zeit, wenn in dem noch völlig von letzterem bedeckten Stroma die in der primären Rinde befindlichen Perithecienanlagen sich zu entwickeln beginnen, hat der auf der Parenchymfläche auftretende Theil seine volle Ausbildung bereits erhalten und erscheint als eine pseudoparenchymatische, hyaline und an öliger Substanz reiche Gewebschicht, die, im selbigen Stroma von überall gleicher Mächtigkeit, bei den verschiedenen Stromaten eine verschiedene zwischen 20 und 60 mik. schwankende Mächtigkeit erreicht, den unteren, mit den Perithecien später hervortretenden Theil völlig deckt und, dem Parenchym nur wenig, der Peridermschicht hingegen fest adhärirend, beim Lösen der letzteren deren Innenfläche als eine dünne, dem unbewaffneten Auge ihres öligen Gehaltes wegen wachsartig erscheinende Kruste anhaften bleibt. Bei ihrer geringen Dicke hat diese Schicht das Periderm nur wenig aufgetrieben, so dass nichts auf der Rindenfläche die Anwesenheit eines Stroma verräth. Nur in seltenen Fällen lassen sich höckerartige Auftreibungen erkennen, welche beim Abheben des Periderm als von filzigen und weissen, der Parenchymfläche aufsitzenden Ballen herrührend erscheinen, denen runde Oeffnungen von einer ihrem Durchmesser gleichenden Breite in dem weissen Peridermüberzuge entsprechen. Bei näherer Untersuchung ergeben sie sich als aus breiten, dichtgedrängten Hyphen wässerigen Zellinhaltes bestehende Bündel zu erkennen, die der oben beschriebenen Gewebschicht stellenweise entsprossen sind und das Periderm und mit ihm die ihnen angrenzenden Theile jener emporgehoben haben, während sie selbst mit ihrem Scheitel das Periderm direct berühren, aber diesem nur wenig adhärirend mit ihrem Basalgewebe beim Trennen des Periderm dem Parenchym anhaften bleiben, in Folge dessen eine an Gestalt ihrem Querschnitt gleichende Lücke im Peridermüberzuge entsteht. — Die graue, oft schon Spuren von Schwärzung zeigende Fläche des Rindenparenchym erscheint um diese Zeit mit zahlreichen, rundlichen und etwas vertieften hellen Flecken besetzt, die ihm das Aussehen einer gefleckten und mit Poren besetzten Haut verleihen. Da die Masse jener mehr oder weniger tief in die primäre Rinde hinein sich erstreckt und die Fläche des Verticalschnittes der letzteren sonst eine tiefe Schwärzung zeigt, so erscheint auch diese in ähnlicher Art gescheckt. Wie die genauere Untersuchung ergibt,

sind die Schichten der primären Rinde von einem lockeren Geflecht durchzogen, dessen Bestandtheile in den fünf bis sechs oberen Zellschichten begonnen haben sich und die von ihnen berührten Parenchymmembranen zu schwärzen, ein Vorgang, der im Inneren beginnt und nach aussen vorschreitet, und die Verwandlung jener Rindenpartie in eine tief geschwärzte, anscheinend structurlose Masse zur Wirkung hat. Die den Grund der primären Rinde bewohnenden, zeitlebens hyalin bleibenden Hyphen zeigen grössere Entwickelungsfähigkeit, indem sie schon jetzt eine lockere Geflechtschicht ausgebildet haben, welche die Parenchymschichten von einander getrennt und in ihrem Innern die Perithecien angelegt hat. Oberhalb einer jeden Anlage sind die Bestandtheile der primären Rinde resorbirt; ihre Stelle nimmt ein ungeschwärztes, graulicbes Geflecht ein, offenbar entstanden durch Verdichtung des die oberen Regionen bewohnenden Geflechtes; es bahnt dem Tubulus*) der Perithecien den Weg und bildet die oben erwähnten rundlichen hellen Flecke der Parenchymfläche. — Der grösste Theil der weiterhin stattfindenden Entwickelungsvorgänge geschieht in dem die unteren Schichten der primären Rinde bewohnenden Geflecht, während ein in der nächsten Zeit in der secundären Rinde sich ausbildendes Gewebe nur geringe, die übrigen Theile des Stroma von dem betrachteten Stadium an keine Entwickelung mehr zeigen. Die secundäre Rinde ist schon frühzeitig durchsetzt von einem lockeren Geflecht, das jetzt seine Bestandtheile vermehrt und durch Schwärzung seiner peripherischen Region und der mit ihr in Berührung stehenden Membranen der Rinde (nur die das Holz berührenden machen eine Ausnahme) die Unterseite des Stroma mit einer schwarzen Kruste, die Fläche des Vertikalschnittes mit einem schwarzen Saum begrenzt und dadurch deutlich erkennen lässt, dass dieses ununterbrochen bis in die Mitte der secundären Rinde sich hineinzieht und von hier nur stellenweis in der Art von Zapfen bis auf das Holz niedersteigt, dessen Fläche, wie die Unterseite der Rinde, auf diese Weise schwarz geringelt wird. — Bei diesen Vorgängen bleiben die Bastbündel und, wo, wie bei *Fagus* und *Carpinus*, eine Bastschicht sich befindet, auch diese unversehrt, indem ausschliesslich das eingeschlossene Parenchym das Wachsthumsmaterial des Stroma liefert; nur einige die Bastschicht durchsetzende Hyphen, welche die Verbindung der Regionen der primären und secundären Rinde vermitteln, durchwachsen zuweilen die Membranen der Bastfasern. — Nach Eintritt der Schwärzung der unteren Stromaperipherie setzt allein das im Grunde der primären Rinde befindliche Geflecht mit den Perithecien die Entwickelung fort und stellt sich als eine lebhaft wachsende Schicht dar, die hauptsächlich in ihrer mittleren Region, nämlich da wächst, wo sie wachsen muss, um in ihrem Wachsthume der Zunahme der Perithecien zu entsprechen, indem sie diejenige Region des Stroma ist, welche die Sphaerulae als die Theile der Perithecien umschliesst, deren Zunahme das Stroma durch entsprechendes Wachsthum begleiten muss, wenn es den Perithecien den nöthigen Raum zur Entwickelung darbieten soll, da die, nur die geschwärzte und entwickelungsunfähige Region der oberen Parenchymschichten durchsetzenden Tubuli ihr Längenwachsthum einstellen, sobald ihr Ostiolum ans Freie getreten; ein Verhalten, mit welchen das frühzeitige Absterben des Geflechtes jener Region im vollen Einklang steht. Hat diese Schicht eine gewisse Dicke erreicht, so zerreisst sie das Periderm und hebt ihre schwarze Deckschicht langsam über die Rindenfläche, bis die Sphaerulae ihre volle Grösse erreicht haben. Sie besteht während dieser Vorgänge aus einem lockeren Geflecht, das, anfangs aus regellos verlaufenden Hyphen bestehend, durch Streckung der Bestandtheile seiner mittleren Region in dieser einen aufrechten Hyphenverlauf erhält, während es im Grunde und in seiner obern Region ein regelloses Gewirr bleibt. Stellenweis sind seine Bestandtheile einer stark lichtbrechenden, hyalinen Masse eingelagert, die sich in Kali völlig löst, in Salzsäure hingegen quellungsfähig, sonach organisirt ist und jene fest zu harten Ballen verbindend, dem Geflecht seine Consistenz verleiht. Die Entstehung dieser Substanz ist mir unbekannt.

Das pseudoparenchymatische, zwischen Parenchym und Periderm entstandene Gewebe zeigt auf dem Stromarande ein verschiedenes Verhalten; in vielen Fällen verliert es seine pseudoparenchymatische Beschaffenheit und verwandelt sich in ein filziges, fädiges Gewebe, das noch vor dem bis an das Periderm reichenden schwarzen Saume des parenchymbewohnenden Stromatheiles verschwindet. In anderen Fällen hingegen bildet es seine Randpartien um zu einer fädigen, aber mächtigen polsterartigen Gewebsmasse, die auf ihrer Oberfläche oder in ihrem Innern ein conidienbildendes Hyme-

*) Ich will, Tode folgend, den unteren, das Hymenium bergenden Theil des Perithecium *Sphaerula*, das als stylus, collum, rostellum von den Autoren bezeichnete Organ, weil mir diese Bezeichnungen unpassend erscheinen, *Tubulus* nennen, den Canal desselben als Porus, seine apikale Region als *Ostiolum*, die ihn auskleidenden Hyphen als *Periphysen* bezeichnen.

nium erzeugt (Conidienpolster).*) Unterhalb des sterilen Randgewebes und der Conidienpolster entstehen Perithecien ebenso wenig wie hier das sie erzeugende Geflecht einen irgend bedeutenden Grad der Ausbildung erfährt. Dieses erscheint mit jenen im Parenchym erst da, wo das Conidienpolster oder das fädige sterile Randgewebe in das Pseudoparenchym übergeht. Ein Verhalten, welches **Tulasne** (sel. f. Corp. tom. II. tab. VI. fig. 5) abbildet, habe ich niemals beobachtet. — Noch ist das isolirte Auftreten der Conidienpolster zu erwähnen, welches daher rührt, dass Stromata von geringer Ausdehnung unter Verkümmerung ihres parenchymbewohnenden Gewebes und Unterdrückung der Perithecienbildung ihren zwischen Parenchym und Periderm befindlichen Theil zu einem fädigen conidienbildenden Gewebe entwickeln. —

Dem Gesagten nach lässt das Stroma zwei Theile unterscheiden, die einen gewissen Grad von Unabhängigkeit zeigen, indem sie eine verschiedene Ausbildung erhalten, diese zu verschiedenen Zeiten erreichen und an der Fortpflanzungsfunktion einen verschieden Antheil nehmen. Während der auf der Parenchymfläche sich entwickelnde Theil pseudoparenchymatisch wird und seinen Rand zum Conidienpolster umwandelt, bleibt der im Parenchym befindliche fädig, legt Perithecien und Spermogonien an. Aehnliche Unterschiede wiederholen sich bei einer gewissen Zahl von Familien, deren Typus grösstentheils in der verschiedenen Ausbildungsfähigkeit dieser beiden Theile und ihrem verschiedenen Verhalten gegenüber der Fortpflanzung beruht. Ich will den ersteren als *Epistroma*, den letztern als *Hypostroma* bezeichnen. —

Von den *Fortpflanzungsapparaten* der St. **Hoffmanni** erreichen die Conidienpolster ihre volle Ausbildung zuerst und zugleich mit den übrigen Theilen des Epistroma und erscheinen dem unbewaffnetem Auge als rothe Krusten von verschiedener Ausdehnung, deren Mitte eine tief geschwärzte Warze aufsitzt. Diese ist nichts als einer jener Hyphenauswüchse des Epistroma, der steril bleibt, sich frühzeitig schwärzt und, indem er das Periderm durchstösst, den Conidien, deren Production zur Zeit der ersten Entwickelungsvorgänge der Perithecien erlischt, den Weg zum Austritte bahnt. Nach dem Entwickelungsgrade dieses Gebildes, insbesondere aber nach dem Verhalten des übrigen Gewebes, der Beschaffenheit der Sterigmen und der von ihnen producirten Sporen lassen sich drei Typen unterscheiden. Die Polster des ersten Typus erscheinen dem unbewaffneten Auge als glatte, glänzende und blassrothe Krusten mit einer gewöhnlich verkümmerten Centralwarze. Bei näherer Untersuchung erweist sich ihre Oberfläche als wenig ausgebuchtet, fast eben und mit einem 35—40 mik. hohen, blassrothen Hymenium besetzt, dessen kaum 0,5 mik. breite Sterigmen gleich dicke, einzellige, etwa 24—30 mik. lange und schwach gekrümmte Conidien erzeugen. Es gelang mir nicht, ihre Keimung zu beobachten. — Die Polster des zweiten Typus treten als hochrothe, gewöhnlich mit bedeutend entwickelter Warze versehene und regellos gefurchte Scheiben auf, deren Oberfläche bei näherer Betrachtung tief ausgebuchtet und mit einem hochroth gefärbten 30 mik. hohen Hymenium bekleidet erscheint. Die Conidien des letzteren sind einzellig, nur wenig an den Enden zugespitzt und gewöhnlich 10—18 mik. lang, 1 mik. breit und schwach gekrümmt, erreichen indess seltsamerweise in einzelnen Polstern eine Länge von 20—30 mik., in welchem Falle sie zugleich stärker gekrümmt erscheinen. Bei der Keimung treiben sie, gewöhnlich auf der convexen Seite, einen schmalen Auswuchs, mittelst dessen sie nach einiger Zeit paarweise copuliren. Die weiteren Vorgänge sind mir unbekannt. — Die dritte und nach meinen Wahrnehmungen seltnere Form ist bereits von **Tulasne** beschrieben. (S. f. Carp. tom. II pag 51, tab. VI.) Sie unterscheidet sich von den vorherbeschriebenen insbesondere dadurch, dass ihr gleichfalls 30 mik. hohes Hymenium nicht allein auf der freien Oberfläche, sondern auch in geschlossenen Hohlräumen des Polsters auftreten kann. Die Conidien fand ich, der **Tulasne**'schen

---

*) Akrosporenbildung im Stroma kann vermittelt werden durch Sterigmenentwickelung oder durch Anlage eines besonderen, eigenen Organes, das als ein in sich abgeschlossenes Ganze aus dem Ganzen der Artperiode sich herausheben lässt und unabhängig vom Stroma die Akrosporenbildung durch Anlage der Sterigmen einleitet. Hiernach giebt es acrosporenerzeugende Stromatheile und eigene Acrosporenbildner, eine Unterscheidung, welche sie eine auf die Entwickelung gegründete als die allein zulässige mir erscheint. Es ist darum durchaus gleichgültig für die begriffliche Trennung der acrosporenbildenden Apparate, ob die Sterigmen vom Stroma im Innern oder auf der Oberfläche erzeugt werden, da dessen Eigenschaft als acrosporenbildendes Stroma durch solche Variationen nicht aufgehoben werden kann. Deshalb ist die auf den Ort der Entstehung der Sterigmen gegründete **Tulasne**'sche Unterscheidung in Spermatien und Stylosporen einerseits und Conidien andererseits durchaus hinfällig, während die begriffliche Trennung der Spermatien und Stylosporen insofern unbegründet erscheint, als sie beruht auf der Sporengestalt und der nichts weniger als bewiesenen Hypothese der geschlechtlichen Funktion der Spermatien. Ich möchte die Bezeichnung Pycnidien und Stylosporen darum fallen lassen und die als selbstständige Organe auftretenden Acrosporenbildner Spermogonien, ihre Producte Spermatien, alle übrigen Acrosporen Conidien nennen. —

Beschreibung entsprechend, 6 mik. lang, 1 mik. breit, einzellig, cylindrisch und schwach gekrümmt. — Die Vermuthung, dass diese drei Formen ebenso vielen verschiedenen Species angehören, findet in meinen Wahrnehmungen keine Bestätigung.

Die *Spermogonien* sind den Perithecien sehr ähnliche ei- bis flaschenförmige Körper, die untermischt mit jenen im Hypostroma auftreten, mit ihrem zum Porus ausgebildeten Scheitel durch die schwarze Decke hindurch und mit dem Aussenraume in Verbindung treten und ihre volle Reife schon zu einer Zeit erhalten, wann die Perithecien eben erst die Paraphysen angelegt haben. Der untere Theil ihres geschwärzten, etwa 50 mik. dicken Gehäuses birgt ein 25—30 mik. hohes, hyalines Hymenium, welches von einer, der Innenfläche jenes aufliegenden dünnen Geflechtschicht entspingt. Die Spermatien sind einzellig, 10—20 mik. lang, 1,5—2 mik. breit, zugespitzt und schwach gekrümmt. Das Auftreten dieser Gebilde scheint ein sehr seltenes zu sein. —

Eine Existenz weiterer, im Vorstehenden nicht beschriebener Akrosporenbildner muss ich bei der grossen Zahl der von mir untersuchten Stromata als höchst unwahrscheinlich bezeichnen. Die Ansicht Tulasne's, dass die von ihm auf der Oberfläche Prunuszweige bewohnender Stromata beobachteten Borsten Conidienbildner seien (Sel. f Carp. tom. II. pag. 51), erscheint mir schon darum nicht haltbar, weil sie durchaus dem Typus der *Sticto-sphaeria* und der *Diatrypearten* widerspricht; auch kann ich seine Beobachtungen durch eigene Wahrnehmungen nicht im Mindesten bestätigen. Aehnliches gibt von der Behauptung Nitschke's (pyrenom. germ. p. 66), dass die Pseudoparenchymschicht des Epistroma der Conidienbildung fähig sei. —

Die Besprechung des entwickelungsgeschichtlichen Verhaltens der Perithecien, will ich, um Weitläufigkeiten zu vermeiden, verschieben, bis ich die Entwickelung der Perithecien der *Diatrypearten* weiter unten beschrieben habe.

(*Fortsetzung folgt.*)

Notiz über eine neue Polyporeengattung.

Von

C. Kalchbrenner.

In den Centralcarpaten, namentlich aber in den Gebirgswäldern bei Wallendorf in der Zips, ist *Boletus cavipes* Klotsch eben nicht selten. Bei einer Excursion, im Spätsommer des vergangenen Jahres, hatte ich auch mehrere Pilze dieser Art bemerkt, ohne sie einer besondern Beachtung zu würdigen; zuletzt aber wurde meine Aufmerksamkeit durch den seltsamen Umstand erweckt, dass einer derselben auf einem bemoosten Buchenstamm, ziemlich hoch über dem Boden, Posto gefasst hatte. Auch fiel es mir auf, dass das Porenlager des Pilzes von strahlig verlaufenden Adern durchzogen war.

Die nähere Untersuchung, welche später an frischen Exemplaren mehrmals wiederholt wurde, ergab folgendes Resultat.

Stiel central, elastisch, zähe, anfangs voll, dann hohl, fast gleichdick oder aufwärts verdünnt, 2—3″ lang, 3—5‴ dick, an der etwas verbreiterten Basis wurzelartig beanhängselt, schuppig-faserig, löwengelb. Schleier häutig, weisslich, nach dem Zerreissen, theils dem Hutrande, theils dem Stiel — als Ring — anhängend. Hut plan-convex, oder niedergedrückt, fleischig, zähe, $1^1/_2$—3″ breit, trokken, löwengelb, mit dunkleren faserigen Schuppen im Centrum dicht, gegen den Rand zu sparsamer bekleidet. *Porenlager* etwas dunkler als der Hut olivengrün-bräunlich aus ungleichen zusammengesetzten *Zellen* bestehend, welche durch fast strahlig verlaufende, vielfach anastomosirende Adern gebildet werden. Der verticale Durchschnitt desselben zeigt *ein zellig ausgehöhltes Hymenophorum, welches zwischen den Zellwänden unverändert herabsteigend die Trama bildet.* Das Hutfleisch weich, nicht brüchig, gelblich, Geruch und Geschmack unbedeutend.

Da nun der Gattung *Boletus* ein *glattes Hymenophorum*, und ein von demselben *trennbares* Röhrenlager, mit von einander *trennbaren* Tubulis zukommt, während unser Pilz Zellen hat, welche im *ausgehöhlten* Hutfleisch nisten und daher weder vom *Hymenophorum*, noch unter sich selbst trennbar sind, konnte ich denselben nicht mehr für einen *Boletus* halten. Aber auch bei *Polyporus* kann er nicht wohl untergebracht werden, wegen seines beringten Stieles, und weil sein Zellenlager mehr an *Merulius* als an *Polyporus* erinnert. Ich nahm ihn daher als Typus einer neuen Gattung, welche ich unter dem Namen *Tramaporus* oder *Boletinus* an botanische Freunde versandte.

Darüber aber war ich im Unklaren: ob *Bolet cavipes* Klotsch mit unserem Pilz identisch sei, oder nicht? Doch auch dieser Zweifel schwand in Folge einer brieflichen Mittheilung des Freiherrn v. Hohenbühel, (der botanischen Welt unter dem Namen, Ritter v. Heufler aufs Beste bekannt) in welcher er mich mit nachstehenden Daten bekannt zu machen die Güte hatte.

„Die Quelle ist Opatowsky's, Commentatio de familia fungorum boletoideorum, Berlin 1836. Dort,

pag. 11, steht unter dem Namen (*Bolet. cavipes*) ausdrücklich Op. beim Fundorte hingegen stehen pag. 12 beide, nämlich Klotsch und Opatowsky. Der locus classicus ist Weichselboden bei Maria-Zell (Steierm.). Ueber die „tubuli" steht in der Beschreibung pag. 11: Tubuli decurrentes, magni, flexi, dein flavo-virentes $1^1/_2$—2 lin. ampli 2—3 lin longi, inaequales, compositi. Laminae e centro radiantes, septis brevioribus transversim et oblique interpositis, cellulas tubuliformes, oblonge sexangulares formant, quarum quaeque iterum 3—4 cellulas secundarias includit.

Ausser dieser Darstellung ersehe ich, dass *Bol. cavipes* Opat. mit unserem Pilze durchaus identisch ist und dass schon Opatowsky's Diagnose Veranlassung genug giebt die Boletusnatur des beschriebenen Objectes in Frage zu stellen; denn obwohl sie anfangs von „tubulis" spricht, gebraucht sie später den, bei einem *Boletus* nicht anwendbaren Ausdruck „laminae", um schliesslich in den „cellulae tubuliformes" die richtige Bezeichnung zu finden. Ueberdiess bleiben die wesentlichen Unterschiede zwischen *Boletus* und *Polyporus* — welche in der Beschaffenheit des *Hymenophorum's* und der *Trama* liegen — unberührt.

Nach alledem halte ich die Aufstellung einer neuen Gattung für nothwendig, und nenne diese *Boletinus*, wonach sich für unsern Pilz der Name *Boletinus cavipes* (Opat.) ergiebt.

Abbildung und vollständige Analyse des Pilzes wird zunächst in den Abhandlungen der ungarischen Akademie gegeben werden.

Literatur.

Ueber die Entstehung der Intercellularräume der Pflanzen. Zur Habilitation in der philos. Facultät der Univ. Leipzig bearbeitet etc. von **Albert Bernhard Frank**, D. phil. etc. Leipzig, Druck von Sturm & Koppe. 1867. 44 Seiten.

Nach eingehender Uebersicht der einschlägigen Literatur folgen die einzelnen, den verschiedenen Formen der Intercellularräume gewidmeten Specialkapitel, die ihrerseits jeweils eine Zusammenstellung der bisherigen Ansichten und schliesslich die eigenen Arbeiten des Verf. darlegen. Unsern Auszug beschränken wir selbstverständlich auf die letzteren.

Die Milchsaftbehälter von Rhus typhina, Alisma Plantago und Sagittaria sagittifolia.

Rhus typhina hat Milchsaftkanäle im Mark und im Basttheil der Gefh., beide in gleicher Weise entstehend. Inmitten eines im Querschnitt als Rosette erscheinenden Stranges kleiner, protoplasmareicher Zellen scheidet sich durch Auseinanderweichen der letzteren ein intercellularer Hohlraum aus. Durch radiale Theilung der primären Zellen vermehren sich die Wandzellen des Intercellularraumes, die papillös gegen die Höhlung sich wölben. Die Milchsaftkanäle des Bastes sind beträchtlich weiter, als diejenigen des Marks, dementsprechend auch die Radialtheilungen der Wandzellen zahlreicher. Letztere enthalten sowohl im Baste, als im Mark auch bei ausgewachsenen Stämmen noch reichliches Protoplasma. — Die gleiche Entwickelung zeigen nach Unger's Nachweisungen die Milchsaftkanäle von *Alisma Plantago* und nach Frank's Untersuchungen die von *Sagittaria sagittifolia*, bei der Verf. noch einen Schritt weiter zurück gehen konnte, als bei *Rhus*. Eine Zelle mit stark lichtbrechendem Protophosma theilt sich erst in 4, durch weitere Theilungen in 6—8 Tochterzellen = den Rosetten von *Rhus*. Diese weichen auseinander, wachsen tangential weiter, wodurch die Höhlung sich vergrössert, theilen sich aber nicht wieder; ihr Protophosmagehalt schwindet.

Die Gummibehälter der Linden, Marattiaceen und Cycadeen.

Die Gummibehälter der Linde (von gleichmässiger Entstehung in Rinde und Mark des Stammes, wie in den Nebenblättern und Knospenschuppen) sind wandzellenlose Höhlungen im gleichmässigen Parenchym. Gruppen dünnwandiger Zellen führen erst Gummi als Zellinhalt; später werden auch die Membranen resorbirt und in Gummi verwandelt, einzelne Reste derselben finden sich noch in den fertigen Gummibehältern. — Die Wedel von *Angiopteris erecta* enthalten *zweierlei* Gummikanäle: die *peripherischen*, im subepidermoidalen Gewebe befindlichen, unterscheiden sich anfänglich als nicht mehr theilungsfähige, grössere Zellen von dem umgebenden Parenchym, das noch weiter sich theilt. Dann tritt Gummi in den grösseren Zellen auf, und durch Resorption der angränzenden Membranen nimmt der Gummibehälter die Natur eines Intercellularkanales an. Die Gänge des innern Gewebes unterscheiden sich von den peripherischen durch den Besitz einer besonderen Wandzellenschicht. Sie gehen aus einzelnen, durch keinen Grössenunterschied zuvor auffallenden Parenchymzellen mittelst des soeben für *Sagittaria* angedeuteten Ent-

wickelungsprocesses hervor, der auch bei den Cycadeen seine Geltung haben wird, wo es dem Verf. nicht möglich war, die Entstehung der Gummibehälter zu verfolgen.

Die Harzbehälter der Coniferen.

Die Harzgänge im *Holze* von *Pinus sylvestris* entstehen aus einfachen Reihen von Cambinmzeilen. Die Zellen dieser Reihen wachsen nnd runden sich ab auf Rechnung ihrer Umgebung und theilen sich dann durch rechtwinkelig sich kreuzende Wände in 4 Tochterzellen; diese weichen auseinander nnd zwischen ihnen tritt der Harz auf, welches durch die Spannung der umgebenden Gewebe unter einem gewissen Drucke sich befinden kann. — Die complicirter gebauten, von zwei besonderen Wandzellenschichten umschlossenen Harzgänge des *Kiefernblattes* zeigen die gleiche, in entsprechender Weise modificirte Entstehungsweise aus *einer* Mutterzellenreihe: Kreuztheilung der Mutterzelle, Auseinanderweichen und weitere Radialtheilung der Tochterzellen vermitteln die Bildung des Harzganges. Die Harzkanäle der *Rinde* von *P. sylvestris* schliessen sich im Wesentlichen an die beschriebenen an, ebenso, wahrscheinlich, die Harzbehälter in den Blattkissen von *Thuja occidentalis*, deren Entwickelung nur schwierig sich feststellen lässt. —

Harzführende Höhlen im Baste älterer Stämme von *Thuja occidentalis*: sie entstehen nur in demjenigen älteren Bast, der noch in voller Lebensthätigkeit sich befindet. Der Harz bildet sich aus dem Inhalt beliebiger Parenchymzellen, welche dann zu einem Gange zusammentreten. Hierauf beginnt die Resorption der Membranen, deren Substanz gleichfalls, und zwar in den meisten Fällen unter transitorischer Stärkebildung, in Harz übergeführt wird. —

Die Behälter ätherischen Oeles.

1. In vegetativen Organen.

Die rundlichen Behälter ätherischen Oeles in den Blättern von *Myrtus communis* liegen grösstentheils unter der Epidermis der Oberseite. Junge Blätter von 1—2''' Länge zeigen sammtliche Entwickelungsstadien gleichzeitig. Der erste beobachtbare Zustand ist eine runde, chlorophyllose, von zwei characteristisch geformten Epidermiszellen bedeckte Parenchymzelle, die sich durch je eine Theilung nach jeder Raumdimension in acht, Kugeloctanten darstellende, Tochterzellen theilt. — Der Oelbehälter entsteht wiederum als Intercellularum durch Auseinanderweichen der Zellen im Theilungscentrum; das weitere Wachsthum versteht sich hiernach von selbst. Im Wesentlichen gleich verhalten sich die Behälter ätherischen Oeles in den Blättern von *Hypericum perforatum* und in der Rinde von *Ptelea trifoliata*.

2. Die Behälter ätherischen Oels in den Umbelliferenfrüchten.

Uebereinstimmend zeigten sich bei *Carum Carvi*, *Pastinaca sativa* und *Heracleum Sphondylium* folgende Verhältnisse: Auf dem Querschnitt rosettenförmige, sehr protophosmareiche Zellengruppen bezeichnen schon vor dem Aufblühen die späteren *Vittae*. Die Rosette geht höchst wahrscheinlich aus der wiederholten Theilung *einer* Mutterzelle (bezw. Mutterzellreihe Ref.) hervor; ihre Zellen berühren sich aber nicht sämmtlich in einem Centrum, sondern ordnen sich in zwei an ihren Enden sich berührende Reihen an; durch die Ausscheidung des Oeles treten diese in der Mitte auseinander. Der Intercellularum entsteht also nicht wie gewöhnlich, durch das Wachsthum seiner Wandzellen, sondern durch das Auftreten des Oeles. — Die *Vittae* wachsen in der Richtung des Umfangs des *Ovariums*, so lange das letztere noch an Grösse zunimmt.

Die Kanäle in den Gefässbündeln monokotyl. Pflanzen, der Equisetaceen und der Nymphaeaceen.

Intercellularräume in den Gefb. der Monocotyledonen, zumal bei den eiweisslosen (mit Ausn. d. *Orchideen*) sehr verbreitet. Ihre Entstehungsweise ist dreifach verschieden:

1. Anacharis canadensis.

Im jüngsten Internodium unter dem Vegetationspunkte tritt im centralen Gefb. ein Ringgefäss auf, ebenso in den zu den Blättern verlaufenden Querzweigen derselben. Dieses Ringgef. lässt sich durch die ersten 4 Internodien verfolgen, aber schon im zweiten leitet sich die Resorption ein, die mit dem Längenwachsthum der Internodien forschreitet. Im vierten Internodium liegt an der Stelle des Gefässes ein Intercellularum. — Seltenerer Typus.

2. Hydrocharis morsus ranae.

Der Intercellnlargang entsteht aus dem erstangelegten Ringgefässe, indem die Zellen der Umgebung durch radiales Wachsthum sich vermehren und das Gefäss erweitern; zugleich werden durch das Längenwachsthum der Internodien die Ringe von einander entfernt, aber nicht resorbirt. Dadurch unterscheidet sich dieser häufigste, (z. B. b. *Potamogeton*, *Tradescantia*, *Anthericum* u. s. w. sich wiederholende) Typus von beiden anderen. Ihm schliessen sich noch *Equisetum* und *Nymphaea* an. —

3. Sparganium ramosum.

Hier wird, wie bei *Typha angustifolia*, ein leiterförmiges Gefäss so gedehnt und erweitert,

dass, zumal bei *Sparganium*, kaum eine Spur von seiner eigenen Membran sich noch nachweisen lässt.

Die luftführenden Hohlräume des Parenchyms.

Die Luftbehälter im Parenchym von *Phragmites*, *Cicuta*, *Taraxacum*, *Scirpus lacustris* u. s. w. kommen in ihrer Entstehung alle darin überein, dass dasjenige Gewebe, in welchem unmittelbar der Hohlraum gebildet wird, ein geringeres Wachsthum besitzt, als dasjenige, von welchem das genannte Gewebe eingeschlossen ist, und dass daher der Hohlraum von keiner glatten Wand umgeben ist. Das in den Wasserpflanzen so allgemein verbreitete „zusammengesetzte Zellgewebe" der alten Anatomen besteht dagegen aus ringum glattwandigen Hohlräumen, indem die umgebenden Zellen sowohl in den Längs-, wie in den Querwänden in sehr regelmässigen Ebenen angeordnet sind und in der Regel nur einfache Zellenlagen darstellen, deren jede somit immer zwei Luftlücken zugleich angehört. Hierher z. B. *Alisma Plantago*, *Butomus umbellatus*, *Acorus Calamus*, *Limnanthenum Nymphoides* u. a. m. — In sehr regelmässiger Weise erfolgt diese Bildung in den Blattstielen der Nymphaeaceen. Vergl. die unausziehbare Darstellung S. 30 – 37.

Schlussfolgerungen.

Die Intercellularräume entstehen entweder durch *Auseinanderweichen* von Zellen, sodass der entstandene Raum eigentlich intercellular ist; oder durch *Auflösung* von Zellen, sodass der Intercellularraum dem zuvor von den resobirten Zellen eingenommenen Raume entspricht. — Bei den *hysterogenen* d. h. erst im ausgewachsenen Organe sich bildenden Intercellularräumen kömmt ausnahmslos sowohl für die *Entstehung*, als die *Vergrösserung* des Raumes, der zweite Fall zur Anwendung; bei den *protogenen*, d. h. im Jugendzustande der Gewebe und Organe sich bildenden, dagegen können für die *Entstehung* des Intercellularraumes *beide* Fälle für dessen *Vergrösserung* aber keiner von beiden massgebend sein. Letztere wird nur durch das Gesammtwachsthum der umgebenden Gewebe bedingt. —

Die hysterogenen J. besitzen weder glatte, eigenthümlich organisirte Wand, noch besimmte Gestalt. Letztere ist bei der protogenen J. durch die Anordnung [der auseinanderweichenden oder resorbirten Zellen und durch das Maass des Wachsthums der umgebenden Gewebe fest bestimmt. Dabei wird die innerste Zellschicht dann eine glatte Wand darstellen, wenn sie sich in gleichem Sinne und Grade, wie ihre Umgebung an der Vergrösserung des J's. betheiligt; im umgekehrten Fall wird diese Gewebszone ebenfalls zerrissen und zerklüftet, und der J. entbehrt einer glatten Wand. —

Die Wandzellen der protogenen J., zumal der Saftbehälter, stehen in den meisten Fällen in bestimmter, genetischer Beziehung: sie sind Tochterzellen *einer* Mutterzelle, bezw. Mutterzellreihe. Beim Auseinandertreten der Wandzellen eines J's. ist fast immer das umgebende Gewebe, nur bei den Vittae der Umbelliferenfrüchte der Inhalt des Kanals activ. — Eine gewisse genetische Beziehung der Wandzellen unter sich besteht auch bei den glattwandigen Luftbehältern. — Der Selbständigkeit der protogenen Saftbehälter in genetischer Hinsicht entspricht auch die Eigenthümlichkeit der Organisation ihrer Wandzellen: dichtes Protoplasma, kein Farbstoff und kein geformter Inhaltskörper, ausser dem Zellkern. Der zweifachen Entstehungsart der Intercellularräume muss auch eine zweifache anatomische Bedeutung ihres Inhaltes entsprechen. Die aus Resorption entstandenen J. enthalten die mehr oder weniger umgewandelte Substanz der resorbirten Zellen, (d. h. deren Inhalts- und Membranbestandtheile) dazu kann noch eine Neubildung von Stoffen treten. Der Inhalt der durch Auseinanderweichen der Zellen entstandenen Räume ist dagegen — Intercellularsubstanz; ihr Material kann nur *durch* die Wandzellen bezogen werden, wie weit auch *aus* diesen, ist ungewiss.

Was die physiologische Bedeutung der J. anbelangt, so werden zunächst die Luftbehälter nicht allein für die Statik der Pflanze wichtig sein, sondern auch als Vermittler einer lebhaften Gasströmung durch die Pflanze eine Rolle spielen. Die saftführenden J. dagegen enthalten von den der Pflanze im Ueberschuss zugeführten Stoffen vorzugsweise die kohlenstoffreichsten Verbindungen, von denen eine sehr geringe Menge schon das Ergebniss einer sehr reichlichen Kohlensäurezersetzung aufnehmen kann. Diese Stoffe erscheinen also zunächst als Stoffwechselregulatoren, dann als Reservestoffe; über ihre Wiederverwerthung in letzterer Hinsicht fehlt es an genaueren Daten. R.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck. Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 24. 14. Juni 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Zur Entwickelungsgeschichte der Pyrenomyceten.

Von

W. Füisting.

(Fortsetzung.)

Diatrype (Fr.) Tul.

Die Epistromata der *Diat. quercina* Pers. und *disciformis* Hoffm., die, wie die der *Stictosphaeria*, sich unter dem Schutze des Periderm auf der Parenchymfläche entwickeln, erreichen um die Zeit des Beginnens der Perithecienentwickelung ihre volle Ausbildung und erscheinen in diesem Zeitpunkte, wenn sie steril sind, in ihrem mittleren und grösseren Theile als hyaline und pseudoparenchymatische Gewebskörper von abgestutzt-kegeliger oder höckerartiger Gestalt, die aus einem aus regellos verlaufenden Hyphen gebildeten Grundgewebe und zahlreich diesem entsprossenen, festvereinigten und vorwiegend aufwärts verlaufenden Hyphen bestehen, das Periderm frühzeitig durchbrechen und von diesem Augenblicke an ihre Rückbildung beginnend während der weiteren Entwickelung des Hypostroma langsam verschwinden. Nach der Peripherie des Stroma zu verliert sich das Grundgewebe unter das Periderm als eine fädige Geflechtschicht von geringer Dimension, die zeitlebens von jenem bedeckt bleibt und ausdauernd ist, während die Conidienbildner in vollem Gegensatze zu diesem Verhalten ihren centralen Theil verkümmern und den peripherischen und grösseren umwandeln zu einem conidienbildenden Gewebe, in dessen Mitte der Hyphenauswuchs als eine sterile, schwarze Warze erscheint, die durch Oeffnen der Peridermdecke im Beginne der Perithecienentwickelung den Conidien den Austritt ermöglicht. — Das Hypostroma erscheint zur Zeit der vollen Ausbildung des Epistroma als ein lockeres, in seinen peripherischen und seitlichen Theilen geschwärztes Geflecht, das bis auf das Holz hinabreichend bald der Form eines Cylinders, bald der eines Bechers sich nähert und oben mit einer dünnen, aus den etwa drei äussersten Parenchymschichten und den sie durchsetzenden entwickelungsunfähigen Hyphen gebildeten, sich früher oder später schwärzenden Decke versehen ist, unter dieser im Innern der primären Rinde die genau vom Pseudoparenchym des Epistroma gedeckte Schicht der jungen Perithecien und Spermogonien einschliesst und nur da eine grössere Entwickelungsfähigkeit besitzt, wo es wachsen muss, um der Zunahme der Perithecien zu folgen. Da die Tubuli im Gegensatze zu denen der Stictosphaeriaperithecien ein lebhaftes intercalares Wachsthum besitzen, so bleibt, dieser Eigenschaft entsprechend, auch das sie umschliessende Gewebe weiterer Zunahme fähig, wesshalb nur die Hyphen der etwa drei obersten Zellschichten, die vom Tubulus nicht durchwachsen, sondern spät durchstossen werden, frühzeitig absterben. Durch dieses die Zunahme der Sphaerulae wie der Tubuli begleitende Wachsthum tritt alsbald aus der Mitte des Hypostroma der vom Pseudoparenchym des Epistroma bedeckte Theil des die primaire Rinde bewohnenden Geflechtes während der Rückbildung jenes Gewebes als ein von den Resten desselben bedeckter scheiben- oder höckerförmiger Gewebskörper hervor, dessen Seitenfläche von der peripherischen Schicht des epistromatischen Basalgewebes andauernd überdeckt wird und dessen Gewebe, so weit es mit den Tubuli in Berührung steht, durch dieselbe in Kali lösliche und in HCl-

quellbare Substanz, welcher schon früher Erwähnung gethan wurde, seine Consistenz und weisse Färbung erhält. —

Das Stroma der *D. bullata* Hoffm. unterscheidet sich in seinem Verhalten von dem geschilderten im Wesentlichen nur durch das Unterbleiben der Bildung eines Hyphenauswuchses seitens des Epistroma, das als eine überall gleich dicke, pseudoparenchymatische und, wie immer, an öliger Substanz reiche Gewebschicht erscheint, die auf dem Rande des Hypostroma als ein dünnes, fädiges Geflecht verschwindet. —

Die Stromata der als *Diat. verrucaeformis* Ehrb. und *favacea* Fr. unterschiedenen Formen weichen von dem Verhalten der bisher geschilderten Arten ebenfalls hauptsächlich durch das Verhalten ihres Epistroma ab, das nur aus einem spärlichen Geflechte besteht, welches, unfähig das Periderm zu zerreissen, erst an das Tageslicht tritt, wenn das Hypostroma durch seine Zunahme das Periderm durchbrochen hat und dessen kümmerliche Entwickelung die Ursache der charakteristischen äusseren Eigenschaft dieser Formen, der Adhaesion des Periderms an der Hypostromafläche, ist, indem die Verbindung der Schichten des ersteren mit der letzteren beim Hervortreten des Hypostroma noch nicht durch eine mächtige und bald schwindende Epistromamasse aufgehoben ist. — Von dem Verhalten der erstgenannten Form, deren Epistroma nach Entfernung des Periderm als ein dünner graulicher Filzüberzug der Hypostromafläche erscheint, unterscheidet sich das der *Diat. favacea* durch den Umstand wesentlich, dass das Epistroma nicht auf der Parenchymfläche, sondern zwischen den Peridermschichten entsteht und, nach Zerreissung der äussersten Lagen von Seiten des Hypostroma als eine pulverige, weisse Masse ans Tageslicht tretend, der Stromafläche eine weisse Färbung und ein pulveriges Aussehen ertheilt. Auch die charakteristische Rauhigkeit des Hypostroma der *D. favacea*, dessen Oberfläche lange Zeit hindurch mit festanhaftenden Peridermresten bedeckt ist, ist dem genannten Verhalten zuzuschreiben. —

Abgesehen von etwa 3—6 mik. langen, 1 mik. breiten, cylindrischen Gebilden zweifelhafter Natur, welche ich einmal in einem zerquetschten Partikel eines Conidienbildners zwischen den Conidien des gemeinen Typus fand, beobachtete ich bis jetzt keine Polymorphie der Conidien der *Diat. quercina*. Aehnliches gilt von denen der *D. disciformis*, deren Conidienbildner grosse Aehnlichkeit besitzen mit denen der *Quat. Persoonii*, sich indess äusserlich von diesen constant zu unterscheiden scheinen durch den kreisrunden schwarzen Saum ihres nach meinen Beobachtungen niemals perithecienbildenden Hypostroma. Ein conidienbildendes Epistroma dieser Art, dessen Hypostroma mit dem perithecienerzeugenden eines benachbarten Stroma verschmolzen war, zeigte seine durchaus glatte Oberfläche besetzt mit einer hochrothen Schicht dichtgedrängter etwa 30 mik. langer Sterigmen, die 30—35 mik. lange, 1 mik. breite, stark gekümmte Conidien erzeugten. — Die Art der Conidienbildung der *D. bullata* ist mir trotz aller Mühe bis jetzt noch unbekannt geblieben. — Für das Vorhandensein einer Polymorphie der Conidien des Genus *Diatrype* spricht indess das Verhalten der *D. favacea*, deren Epistroma nach meinen Beobachtungen in seltenen Fällen Conidien von ganz abweichendem Typus bildet, indem seine in diesem Falle höckerige Oberfläche eine hochroth gefärbte Schicht dichtgedrängter 30 mik. langer, 1 mik. breiter Sterigmen trägt, die 4—6 mik. lange, 1 mik. breite, einzellige, hyaline und cylindrische, nur wenig gekrümmte Conidien in grosser Zahl produciren, während nach den Mittheilungen **Tulasne's** (Sel. f. Carp. tom. II. p. 101) auch Conidienbildung nach dem gemeinen Typus auftritt. *)

Die bisher unbekannten *Spermogonien* sind den Perithecien sehr ähnlich gebildete flaschenförmige Körper, die mit ihrem unteren Ende zwischen den Sphaerulis, mit ihrer Spitze in der Oberfläche des Hypostroma sich befinden. Ihr unterer, etwas angeschwollener Theil ist zu äusserst von einer etwas gebräunten Gehäuseschicht gebildet, die auf ihrer Grund- und Seitenfläche mit einer das Hymenium tragenden Geflechtschicht bekleidet ist und nach oben sich in einen cylindrischen Canal verengt. Sie reifen schon zur Zeit, wenn die Perithecien eben erst die Paraphysenbildung begonnen haben. Ich kenne diese Organe bis jetzt nur für die *Diatrype quercina* und *D. disciformis*. Die der ersten Species erreichen eine Höhe von 1 mill.; ihre Spermatien sind stark gebogen, einzellig, 25 mik. lang,

*) Nach den Angaben Nitschke's (pyren. germ. p. 72) finden sich zuweilen auf bereits hervorgetretenen Hypostromaten der *D. quercina* rasenförmige Hymenien, welche 8—10 mik. lange, 1,5 mik. breite und einzellige Sporen bilden und die bekannte grüne Färbung jener verursachen sollen. Letztere Behauptung findet in meinen Wahrnehmungen keine Bestätigung, während ich das Auftreten von Conidien des bezeichneten Typus schon von vornherein als wahrscheinlich bezeichnen muss; indess ist hervorzuheben, dass die Bildung derselben vom Epistroma ausgehen muss, eine Forderung, welcher die genannte Beobachtung auch in sofern genügen kann, als immerhin noch einzelne Rudimente dieses Gewebes in dem bezeichneten Entwickelungsstadium vorhanden sein konnten.

0,5 breit; die der zweiten Form besitzen eine Höhe von 0,3 mili.; ihre Spermatien gleichen den eben beschriebenen, nur sind sie 15 mik. lang, 0,5 breit.

Die *Perithecien* der *D. quercina* legen während der Vorbereitungen zur Paraphysenbildung den Tubulus an, der mit seiner Spitze während dieser Zeit bereits bis an die Unterfläche der Hypostromadecke vordringt, während der Anlage und Ausbildung der Paraphysen seine Periphysen entwickelt und zur Zeit des Erscheinens der ersten Schläuche, des Beginnens der dritten Entwickelungsperiode, seine Entwickelung beendet. Dieser Moment soll der Ausgangspunkt meiner Darstellung sein. Die Sphaerulae erscheinen um diese Zeit in dem Grunde der primären Rinde als kugelige, dichtgedrängte Gebilde, die zu äusserst aus einer festen, etwa 30 mik. dicken Schicht, dem Gehäuse, bestehen, deren Innenfläche eine gleichdicke, weiche Gewebschicht aufliegt, aus welcher die Paraphysen und Schläuche entspringen. Die ersteren sind völlig entwickelt; die letzteren, eben entstanden, erscheinen als cylindrische, etwa 2 mik. breite Hyphen, die an ihrer Spitze bald keulig anschwellen und diese zwischen den Paraphysen emporschieben. Die Untersuchung zerquetschter und mit Jod behandelter Partikel des Hymenium macht es wahrscheinlich und die Analogie mit später zu beschreibenden Arten gewiss, dass Schläuche und Paraphysen die Erzeugnisse verschiedener das Grundgeflecht des Hymenium zusammensetzender Hyphen sind. An ihrem Scheitel verengt sich allmählich die Sphaerula und geht über in einen 0,5—0,6 mili. hohen, in der unteren Hälfte cylindrischen, von der Mitte an durch Flächenwachsthum seiner zuweilen auch an Dicke zunehmenden Wandung keulig angeschwollenen und gebräunten Tubulus. Der ihn durchsetzende Porus, am Grunde ein schmaler Gang, beginnt daher auf halber Höhe sich zu erweitern, und ist von hier an mit schön ausgebildeten Periphysen besetzt. Eine Fortsetzung erhält er durch einen Gang, der durch ein die Scheitelhöhlung der Sphaerula erfüllendes weiches Geflecht führt, das nach oben in den Tubulus hinein sich verliert, nach unten in das Grundgewebe des Hymenium übergeht. Nach diesem Verhalten gewinnt es den Anschein, als seien die Paraphysen entstanden innerhalb eines den ganzen Innenraum der Sphaerula erfüllenden Geflechtes, das sie von Anfang an allseitig umgibt, wenn man den in der Scheitelhöhlung durch ein Auseinanderweichen seiner Bestandtheile gebildeten Gang ausser Acht lässt; eine Vermuthung, die durch die Untersuchung jüngerer Stadien zur Gewissheit wird, welche die Paraphysen als wenig zahlreiche und zarte Hyphen im Innern eines dichten, die ganze Sphaerula ausfüllenden Geflechtes entstanden zeigen, das, während der durch Einschieben neuer Elemente und Wachsthum der vorhandenen stattfindenden späteren Zunahme des jungen Hymenium in passivem Verhalten auf eine grössere Fläche gedehnt, mit seiner Masse allmählich gegen die übrigen Theile der Sphaerula zurücktritt und in dem Scheitelraume bald seine Rückbildung beginnt. Vor der Paraphysenbildung erscheint dies Gewebe (Hymenialgewebe) als ein wirres an öligem Inhalte reiches Geflecht, das schon beim ersten Anblick eine Zusammensetzung aus zwei Elementen unschwer erkennen lässt, indem in der Mitte und am Grunde der Sphaerula auffallend weite und in allen Richtungen verlaufende und durchschnittene Hyphen sich zeigen, die durchsetzt und umgeben sind von einem aus weichen, dünnen Hyphen bestehenden Geflecht, das sich bis in den jungen Tubulus hineinzieht. Breitet man die ganze, von den anhängenden Stroma- und Rindentheilen befreite Masse durch leichten Druck aus, so geben sich die Hyphen der zuerst beschriebenen Art als septirte, durchaus unverästelte Stränge zu erkennen, deren 12—24 mik. lange, 9 mik. breite, keulig angeschwollene Zellen einen stickstoffreichen, aber wenig lichtbrechenden Inhalt aufweisen, sämmtlich gleichmässig und völlig ausgebildet erscheinen und nirgends eine Fähigkeit zu weiterer Entwickelung erkennen lassen. Da alle Endigungen dieser Stränge, unter welchen ich einzelne von 0,4 mili. Länge beobachtete, nur durch den Schnitt hervorgebracht zu sein scheinen, so gewinnt es ganz den Anschein, als sei nur eine einzige Hyphe vorhanden, die durch vielfache Verwickelung zu einem lockeren Knäuel sich umbildete. Bei der Entstehung der ersten Paraphysen kommt ein grosser Theil dieser Hyphe in das Basalgewebe zu liegen; der Rest geräth zwischen jene und geht zu Grunde. Das übrige Geflecht des Hymenialgewebes stellt sich dar als aus vielfach verästelten, wenig septirten und etwa 3 mik. breiten Hyphen bestehend, deren stark lichtbrechender Inhalt ihm ein schimmerndes Aussehen ertheilt. Dass dieses der Paraphysenbildner ist, kann keinem Zweifel unterliegen, indem die weite Hyphe sich hierbei ganz passiv verhält und jedenfalls eine andere Funktion bei der Bildung des Hymenium verrichtet. Welcher Art diese ist, lässt sich leider durch direkte Beobachtung nicht feststellen, da schon nach dem Auftreten der ersten Paraphysen das Basalgewebe des Hymenium durch Verzweigung seiner Bestandtheile sich zu einem dichten Gewebe umwandelt, das kein Detail mehr erkennen und sich nicht ausbreiten lässt. Indess möchte ich hier an die Beobachtungen **Woronin's** (Beiträge zur Mor-

phologie und Physiologie der Pilze von **de Bary** und **Woronin** II. ser.) erinnern, die es höchst wahrscheinlich machen, dass die Zellen einer zu Anfang der Entwickelung des Ascobolusapothecium auftretenden weiten Hyphe als weibliche Organe durch von fädigen Hyphen entsprossene Hörnchen befruchtet, die Entwickelung des Schlauchsystemes einleiten. Nimmt man das Vorhandensein dieser Hörnchen in dem Hymenialgewebe der *D. quercina* an, das allerdings keineswegs feststeht, dessen Annahme indess durch nichts unmöglich oder unwahrscheinlich gemacht wird, so erhält man in der Entwickelung des Hymenium beider Arten eine analoge Aufeinanderfolge der Organe, wenn man von der Verschiedenheit der Stellung der Paraphysen absieht, die darin besteht, dass im Hymenialgewebe der *D. quercina* die Paraphysenbildung an das fädige Geflecht geknüpft ist, während dieses bei den Ascobolusapothecien, weiterer Entwickelung unfähig, mit den Hörnchen zu Grunde geht und die Paraphysenbildung den Schlauchhyphen überlässt. Da es zugleich nach meinen Beobachtungen als feststehend betrachtet werden kann, dass bei allen Pyrenomyceten eine weite Hyphe der Entwickelung des Hymenium voraufgeht, ohne, wie sich in manchen Fällen mit Bestimmtheit nachweisen lässt, an der Entwickelung der Paraphysen Antheil zu nehmen und diese darum nothwendig eine andere und zugleich bedeutsame Rolle in der Entwickelung des Hymenium spielen muss, so kann man sich, zumal sonst in der ganzen Artperiode keine Organe aufzufinden sind, denen eine sexuelle Bedeutung beigelegt werden könnte, kaum der Annahme einer geschlechtlichen Funktion dieses Organes der Pyrenomyceten enthalten, die dann nach den vorliegenden Thatsachen als die eines weiblichen aufzufassen ist, dessen wahrscheinlich während der Anlage der Paraphysen befruchtete Zellen die Schlauchhyphen erzeugen. — Der *Tubulus* erscheint kurz vor dem Auftreten der ersten Paraphysen als ein solider, gerader und hyaliner Cylinder, der, aus aufrecht verlaufenden Hyphen gebildet, dem Scheitel der Sphaerula aufsitzt, mit seiner Spitze die dünne Hypostromadecke berührt und mit seiner peripherischen Schicht auseinandertretend in das Gehäuse übergeht, während sein centraler Strang sich in das Hymenialgewebe verliert. Durch Verschwinden des letzteren während der Periphysenentwickelung entsteht der Porus, der seine trichterförmige Gestalt durch das Flächenwachsthum der apikalen Region des Tubulus erhält, der während der Bildung der Periphysen die Stromadecke durchbricht und, ans Freie getreten, alsbald seine Wachsthumsfähigkeit verliert und dies durch seine Bräunung kundgibt. Seine Entstehung zu beobachten gelang mir eben so wenig als die Differenzirung der Sphaerula in Gehäuse und Hymenialgewebe zu studiren; nur so viel liess sich aus der Untersuchung des mir zu Gebote stehenden Materials noch ermitteln, dass die Tubulusanlage, lange bevor das Hypostroma aus der Rinde hervortritt, schon die Decke desselben durch Resorption der Parenchymschichten erreicht, von diesem Augenblicke an sein apicales Wachsthum verliert und die weitere Längenzunahme intercalar durch eine vorzugsweise in der unteren Hälfte auftretende Streckung vermittelt. Dass indess der junge Tubulus ein durch Sprossung der jungen Sphaerula entstandenes Hyphenbündel ist, wird schon durch das Gesagte wahrscheinlich und durch die Analogie mit der Tubulusbildung anderer Arten gewiss, während der Differerzirungsvorgang der ursprünglich als einfacher Hyphenknäuel erscheinenden jungen Sphaerula nicht füglich anders als durch eine zugleich mit der Tubulusanlage stattfindenden Verzweigung der Bestandtheile ihrer peripherischen Region hervorgerufen betrachtet werden kann, wodurch sich diese zu einer aus in der Fläche des Knäuels verlaufenden Hyphen bestehenden Schicht, dem Gehäuse, die centrale Partie zum Hymenialgewebe umwandelt, welches, da durch Zunahme der Scheitelregion der jungen Sphaerula der Grund des Tubulus gedehnt wird, in diesen eindringt und sich in ihn verliert. —

Die Vorgänge, welche nach dem Erscheinen der ersten Schläuche stattfinden, beschränken sich auf Ausbildung und Vermehrung dieser und die Rückbildung der Paraphysen unter gleichzeitiger und entsprechender Zunahme der Sphaerula. —

Die Entwickelung der Perithecien der *Diat. disciformis* und *bullata* weichen im Generellen von dem geschilderten Verhalten nicht ab; auf ihre specifischen sich hauptsächlich nur auf Grössenverhältnisse beziehenden Abweichungen einzugehen, ist hier nicht der Ort. — Erheblicher weichen die Perithecien der *D. favacea* und *verruciformis* in so fern ab, als ihr nur selten durch Anschwellen des apicalen Wandgewebes keulig werdender Tubulus von einem cylindrischen, niemals trichterförmig erweiterten Porus durchsetzt ist, während im Uebrigen auch sie nur durch Grössenverhältnisse von denen der übrigen Species sich unterscheiden. —

Ueber die Entwickelung der Perithecien von *St. Hoffmanni* kann ich mich jetzt kurz fassen. Bald nach Anlage des Tubulus stellt das Perithecium einen ei- bis birnförmigen Körper dar, der in seinem unteren

Theile, der Sphaerula, zu äusserst aus einer dichten, hyalinen Gehäuseschicht besteht, die das Hymenialgewebe umschliesst und durch Sprossung ihrer äussersten Schichten am Scheitel der Sphaerula als ein mehr oder weniger breites Hyphenbündel den Tubulus angelegt hat, dessen Bestandtheile ein um so grösseres Längenwachsthum zeigen, je weiter sie von der Mitte des Bündels entfernt liegen, aber, indem sie mit den homologen Enden mehr und mehr convergiren, früh das apicale Wachsthum verlieren und zugleich, indem sie mit Ausnahme ihrer Enden zu einem Pseudoparenchym sich vereinigen, den Tubulus zu einem pseudoparenchymatischen, in das mittlerweile ebenfalls pseudoparenchymatisch gewordene Gehäuse allmählich übergehenden cylindrischen Gewebskörper umwandeln, der nur noch intercalaren Wachsthumes fähig ist. — Das Hymenialgewebe besteht auch hier aus zwei Elementen: aus einem dünnfädigen Geflecht und einer weiten Hyphe. Das erstere, das in seiner Masse weit hinter dem analogen Gebilde des Diatrypeperitheciums zurücksteht, erscheint aus 1—2 mik. dicken, vielfach verästelten Hyphen stark lichtbrechenden Zellinhaltes, welche regellos den ganzen Innenraum durchziehen und den Knäuel der weiten Hyphe umgeben und durchsetzen, die sich auch hier bei ihrer Ausbreitung als ein aus 12—15 mik. langen und 3 dicken, stickstoffreichen und keulig angeschwollenen Gliedern zusammengesetzter unverästelter Zellstrang darstellt. — Nach nicht langer Zeit entsprossen dem dünnfädigen Elemente die Paraphysen als allseitig nach dem Scheitel der Sphaerula convergirende nicht septirte Hyphen, die sich rasch vermehren unter entsprechender Zunahme des Gehäuses, und ihre Entwickelung zur Zeit des Erscheinens der ersten Schläuche beenden, die zahlreich aus dem Basalgewebe des Hymenium hervortreten und ihre Reife während der Rückbildung und des Schwindens der Paraphysen erreichen. Die Art der Betheiligung an diesen Vorgängen seitens der weiten Hyphe lässt sich noch schwerer als bei der *D. quercina* ermitteln, indess spricht nichts gegen eine der vorher angegebenen analoge Deutung. — Während der genannten Vorgänge entwickelt sich im Tubulus der Porus, indem in seiner Basis auf die Tubulusachse allseitig convergirende Periphysen entsprossen und zugleich die frei und getrennt gebliebenen Enden seiner Bestandtheile zu Periphysen sich umbilden und die Zahl dieser unter gleichzeitigem Wachsthume des Tubulus vermehren. Zugleich öffnet sich die Sphaerula, indem ihrem Scheitelgewebe in der Verlängerung der Tubulusachse allseitig auf diese convergirende Hyphen, Periphysen, entsprossen, welche einen auf den Porus zuführenden Gang eröffnen. — Schon vor dem Erscheinen der ersten Paraphysen erleidet die Basis des jungen Tubulus in ihren äusseren Theilen eine Schwärzung, die von hier bald weiter nach innen und während der Periphysenentwickelung nach oben vordringt und die Grenze zwischen dem Tubulus und der Hypostromadecke gänzlich verwischt, aber erst gegen den Zeitpunkt der vollen Ausbildung der Paraphysenschicht sich auch auf das Gehäuse ausdehnt, da dieses noch ein lebhaftes Wachsthum besitzt, wenn der Tubulus bereits seine volle Länge erreicht hat. —

(*Beschluss folgt.*)

Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Gonidien und Zoosporenbildung bei Physcia parietina DN.

Von

Dr. A. Famintzin und J. Baranietzky.

(*Vorläufige Mittheilung.*)

Bis jetzt sind die Zoosporen nur bei Algen und, in der letzten Zeit, auch bei einigen Pilzen beobachtet worden. Uns ist es indessen gelungen Zoosporen bei einer typischen Flechte, der ***Physcia parietina*** aufzuweisen. Die Zoosporen bilden sich aus den Gonidien der genannten Flechte. Zu diesem Zwecke müssen aber die Gonidien von den sie umgebenden farblosen Hyphen befreit werden. Wir erlangten es auf eine zweifache Weise. Dünne Querschnitte, aus der Flechte entnommen, wurden auf der Baumrinde in feuchter Luft kultivirt. Ausserdem aber liessen wir, während zwei bis drei Wochen, Wasser auf den Flechtenthallus mittelst eines Hebers triefen. Dadurch wurden, merkwürdiger Weise, sowohl die Hyphen der Rinde als auch des Marks vollständig erweicht und endlich stellenweise gänzlich vernichtet. Die Gonidien blieben dagegen völlig gesund erhalten. Sie wurden dann aus der schmierigen Masse der Flechte herausgehoben, auf Baumrinde in dünner Schicht aufgetragen und ebenfalls in feuchter Luft kultivirt. Aus beiderlei Kulturen erhielten wir Zoosporen. Alle diese Aussaaten wurden auf vorher ausgekochte Rinde vorgenommen. Die Gonidien wuchsen in den ersten Tagen der Kultur zu grossen Kugeln heran. Der Zellkern und die grosse seitliche Vacuole, welche wir in jeder Gonidie gefunden haben, wurden dabei allmählich undeutlicher und verschwanden endlich ganz; der homogene, grüne Zelleninhalt wurde undurchsichtiger und feinkörnig. In einer Kugel bildeten sich Zoosporen zu mehreren aus und wurden sämmtlich, von einer zarten Membran eingehüllt, ausgestossen.

Die Membran wurde entweder sogleich aufgelösst, oder sie blieb noch einige Zeit erhalten, riss dann an irgend einer Stelle auf und liess die Zoosporen ausschwärmen. Die Zoosporen bieten nichts eigenthümliches dar, sie sind länglich-oval, am vorderen Ende zugespitzt und mit zwei nach vorn gerichteten Cilien versehen. Wir haben sie zur Ruhe kommen sehen und sind jetzt beschäftigt ihr weiteres Schicksal zu verfolgen.

Bei weitem gehen aber nicht alle Gonidien-Kugeln die Zoosporenbildung ein. Auf denselben Rindenstücken beobachten wir noch zwei andere Vermehrungsweisen der Gonidien. Es boten einige die für Gonidien so characteristische und öfters schon beschriebene Theilung dar, wobei sie an Umfang bedeutend zunehmend maulbeerförmig aufgetrieben wurden und sich in mehrere ganz typische Gonidienzellen sonderten. —

Bei noch anderen zerfiel der Zelleninhalt in eine grosse Menge ganz kleiner Zellen. Der kugelförmige Umriss der Mutterzelle blieb aber unverändert. Die Zellen wurden durch das Platzen der Mutterzellenmembran frei.

Des überaus häufigen Vorkommens der *Physcia parietina* wegen liess sich erwarten, dass die eben beschriebenen Entwickelungsstadien der Gonidien schon von andern Forschern gesehen, wenn auch anders gedeutet wurden. Und es erwies sich auch in der That, dass **Nägeli** sowohl die freien Gonidien, als ihre dritte Vermehrungsweise beobachtet und in seinem Werke: *Gattungen einzelliger Algen*, auf Taf. III. f. E abgebildet hat. Er betrachtet sie aber als eine einzellige Algengattung, die er mit dem Namen *Cystococcus* belegte. Der Zellenkern und die seitliche Vacuole sind bei ihm getreu abgebildet. Der Beschreibung des *Cystococcus* fügt er aber hinzu, dass er einige Formen schwärmen gesehen habe. — So wäre dann diese Cystococcus-Form nicht mehr als selbstständige Algengattung, sondern als eine Entwickelungsstufe der Gonidien der *Physcia parietina* aufzufassen.

Literatur.

Cronaca della Briologia Italiana. **G. De Notaris.** 1867. Genova. p. 1—46.

Der Verf. giebt eine Uebersicht der pleurokarpischen Moose Italiens und beschreibt eine Anzahl neue Arten; ausserdem sind die Gruppen und Genera mit Diagnosen versehen, da sie oft wesentlich von denen **Schimper's** in Bezug auf die Umgrenzung abweichen. Der Verfasser legt nämlich einen ganz besonderen Werth auf die Beschaffenheit des inneren Peristoms (endostomium) und benutzt vorwiegend dieses zur Begründung der Genera. Diese neue Umgrenzung dürfte vielfachen Widerspruch erregen; jedenfalls müssen aber die Angaben genauer geprüft werden. *Hypnum crista castrensis* wird wegen der „endostomii chartacei segmenta valde echinulato-scabra, ad carinam vix huc illuc angustissime hiantia" zu einem besonderen Genus: *Ptilium* erhoben. Mit *Brachythecium* werden *Camptothecium* und *Scleropodium* Schimper's vereinigt. Zu *Amblystegium* rechnet der Verf. auch *Hypnum giganteum*, *cordifolium*, *stramineum*, *trifarium*, *sarmentosum*, *lycopodioides*, *aduncum*, *uncinatum*, *fluitans*, *Kneiffii*, *commutatum*, *filicinum*, und die **Schimper**'schen Amblystegien; alle diese so sehr verschiedenen Trachten gehören nach **De Notaris** zusammen wegen der „segmenta endostomii ad carinam integra vel demum hic illic rimosa." — *Limnobium* wird als Genus aufrecht erhalten. *Rhynchostegium demissum* bildet ein eigenes Genus: *Raphidostegium* Schimp. *Rhynchostegium* und *Eurhynchium* werden zu 1 Genus vereinigt und zu *Hylocomium* Schimper treten noch hinzu *H. purum*, *Schreberi*, *rugosum*. *Neckera complanata* wird zu einer *Homalia*, mit *Pylaisia* wird *Orthothecium* und mit *Cylindrothecium Platygyrium* vereinigt. *Pseudoleskea catenulata* wird zu *Thuidium*, während *Pseudoleskea atrovirens* bleibt. *Myrinia* wird zu *Leskea* und *Pseudoleskea tectorum* Schimp. aus *Meran* zu *Leskea Mildeana* DNtrs. Hierzu bemerke ich, dass ich die Badenser Pflanze von der Meraner vergeblich zu unterscheiden gesucht habe. Auch *Anoectangium compactum* Schw. tritt am Ende als pleurokarpisches Moos auf. Alle diese Genera bringt der Verf. in zwei Hauptgruppen: *Lamprophylli* und *Thuidiacei*. Zu letzteren, durch Glanzlosigkeit der Blätter ausgezeichnet, rechnet er: *Thuidium*, *Heterocladium*, *Myurella*, *Pseudoleskea*, *Leskea*, *Dubyella*, *Anomodon*, *Anoectangium*. Diese Eintheilung scheint Vieles für sich zu haben, da sie in der That auch eine natürliche ist.

Species novae.

Rhynchostegium locarnense. Monoecum, subplumulosum, tenue. Caulis repens, ramis erectiusculis subpinnato-ramosus. Folia parva, anguste ovato-lanceolata, sensim tenuato-subulata, nervo in apicem dissoluto instructa, minute denticulata. Capsula oblonga, erecto-cernua, in sicco ad collum breve contracta. Operculum e basi conica rostratum, capsulam dimidiam aequans. Locarno. (Franzoni.)

Brachythecium Rotaeanum. Repens, vage ramosum. Folia conferta, plicata, ovata et late lan-

ceolata, sensim tenuato-acutissima. Pedunculus laevis. Capsula cylindracea, curvato-inclinata, valde pachyderma; operculum e basi convexa crasse conico subrostratum. Adrara, prov. Bergamo. (Rota.)

Br. jucundum. Caulis repens, sericeo virens, vage subpinnato-ramosus. Folia e basi late ovata et ovato-lanceolata, acutissima, plicata. Pedunculus laevis. Capsula oblonga inclinata. Ossola super. (Gagliardi.)

Br. subalbicans. Stramineum. Caulis repens, laxe subpinnato-ramosus, folia late ovata et ovato-lanceolata, sensim longe acuminato-subulata, apice saepius obliquata. Pedunculus eximie muriculatus. Capsula crassinscula, oblonga, cernua. Collina di Torino. (DNtrs.)

Amblystegium Rotae. Demersum, habitus Dichelymae, procerum, luride fuscescens. Caulis ramis crebris, adpressis, elongatis pinnatus. Folia dense undique imbricata, in ramis et caulis apice secunda, inferiora nervo tantum superstite capillacea, reliqua ovato-elongato-lanceolata, concava, apice sensim piliformi attenuata, nervo robusto, rufescente, demum exalato instructa. Cellulae ad foliorum basin utrinque ad nervum oblongatae, turgidae, rufescentes. Lago del monte Ponteranica nel Bergamasco. (Rota.)

A. ambiguum. (*Hypn. fluitans* DNtrs. e. p.) Habitus *A. fluit.* Folia laxissima, vix in caulis apice subsecunda, a basi utrinque longe decurrente oblongo-ovata, sensim longe angustato-subulata, integra, nervo tenui ante apicem desinente exarata. Vicenza. (DNtrs.)

Limnobium ambiguum. Humile. Caulis arcte repens, cum innovationibus parce vage ramosus, fructigerus denudatus. Folia laxiuscule imbricata, vix in ramorum apice subsecunda, ovato-acuminata, vel ovato-acuta, concava, nervo tenui, simplice ad medium desinente notata. Capsula oblique ovata cernua. Operculum conicum mucronulatum. Annulus simplex. Flores dioeci. Serravalle di Scrivia. (Ferrari.)

Hypnum dolosum. Habitus fere Cylindrothecii, nitidissimum. Caulis cum ramis teretiusculis, pinnato-ramosus, elongatus, apice ex foliis convolutaceis acutatus. Folia e basi nonnihil contracta ovata, obtusa, breviter tenuiterque binervia. Armeno, Riviera d'Orta. (DNtrs.)

Fabronia Schimperiana DNtrs. (*Fab. pusilla* Bryol. eur. ic. n. 6.). Folia lanceolata, dentibus plerisque valde elongatis, fimbriato-ciliata. Sardegna. (Moris.)

Thuidium pulchellum. Monoecum, repens vage vel subpinnato-ramosum ramis secundatis in sicco teretiusculis. Folia e basi ovata a attenuato-cuspidata, dorso papillata. Capsula oblongata erecto-incurvata, leptoderma, pallescens. Operculum conoideo-obtusiusculum, mammillatum, segementa endostomii lanceolata longe cuspidata, ad carinam hiantia, ciliis geminis ternisve distincta. Locarno. (Daldini.)

J. **Milde.**

Reisende.

Aufruf zu Beiträgen für* Carl Mauch, *den deutschen Entdeckungsreisenden in Südafrika.

„Seit 1849, als Dr. **Barth** und Dr. **Overweg** in Gemeinschaft des Engländers **Richardson** den Afrikanischen Boden betraten, um ihr grosses Entdeckungswerk zu beginnen, — schon 17 Jahre und länger —, sind Deutsche Forscher unablässig thätig gewesen, unsere immer noch so geringe Kenntniss dieses Kontinentes zu vermehren.

Manche der edelsten Söhne Deutschlands sind diesem Werke zum Opfer gefallen, wie **Adolf Overweg**, **Eduard Vogel**, **Richard v. Neimans**, **Albrecht Roscher**, **Moritz v. Beurmann**, **Hermann Steudner**, **Karl von der Decken**, und viele Andere; zum Ruhme unseres Vaterlandes kann es gesagt werden, dass die kleine Schaar todesmuthiger deutscher Entdeckungs-Reisenden noch nicht ausgestorben ist und hoffentlich nicht so bald aussterben wird, sondern sich fortan durch neue Kräfte verjüngt.

Zu den gegenwärtig hervorragendsten und hoffnungsreichsten dieser aufopferungsvollen Männer gehören **Gerhard Rohlfs** aus Bremen und **Carl Mauch** aus Würtemberg.

Gerhard Rohlfs widmete der Wissenschaft bereits 5 volle Jahre mit grossem Erfolg: seine Reisen in Marokko sind die wichtigsten, die ein Europäer jemals dort ausführte, im Süden von Algerien drang er weiter vor, als alle französischen Armeen bisher vorzudringen vermochten, und das mit Mitteln so bescheiden, wie sie eben nur zur Fristung des nackten Lebens ausreichen. Denn **G. Rohlfs**, von Hause aus mittellos, musste die Kosten seiner wichtigen Entdeckungsreisen von dem Gelde bestreiten, welches ihm als Unterstützung von Anderen zufloss, — auf seiner erfolgreichsten und bedeutendsten Reise, über den Hohen Atlas und nach Tuat, gebrauchte er in $1^1/_2$ Jahren nur 600 Thaler. Glücklicher Weise war der Patriotismus und der Sinn für die Wissenschaft daheim stets gross genug, um ihn nicht ganz hülflos zu lassen, und vor Allem suchte Bremen, sowohl dessen Hoher Senat als alle Schichten der Bevölkerung, eine Ehre darin, seinem **Gerhard Rohlfs** Geldmittel zuzuführen. In neuester Zeit ist ihm von Seiner Majestät dem König **Wilhelm von Preussen** die ganz besondere Anerkennung zu Theil geworden, dass auf seinen Wunsch dem Sultan von Bornu in Centralafrika für die Unterstützung und Protektion, die er dort genoss, königliche Geschenke aus Berlin übersandt werden: ein neuer Thron, ein Staatswagen und eine goldene Uhr.

Eine für uns Deutsche ganz besonders erfreuliche Anerkennung der Arbeiten und Verdienste von **G. Rohlfs** liegt in der dreimal wiederholten Unterstützung der Englischen Geographischen Gesellschaft in London, die seit 3 Jahren 50, dann 100, dann wieder 50 Pfund Sterling (im Ganzen bis jetzt 1340 Pr. Thaler) für ihn bewilligte.

Während **G. Rohlfs** im Innern Nordafrika's der Wissenschaft neue Gebiete eroberte, hat **Carl Mauch** im Innern von Südafrika eine treffliche Basis gewonnen, um von hier aus den noch ganz unbekannten Centralkern Afrika's zu erreichen, und ihm seine Geheimnisse zu entreissen. Vor 4 Jahren von Deutschland abgereist, durchforschte und kartirte er seitdem die Transvaal'sche Republik, die fernste Ansiedlung der Europäer, und drang im Mai 1866 bis Januar 1867 mit dem berühmten Elephantenjäger **Hartley** weit ins Innere ein, auf einer Reise, deren Ausdehnung in gerader Linie 485 deutsche Meilen beträgt (so breit wie Afrika unter dem Aequator von Küste zu Küste ist), und wobei er das Reich Mosilikathe's und den noch unbekanntesten Theil Südafrika's südlich des Zambesi durchschnitt.

Ebenfalls mittellos, hoffte **Carl Mauch** seit 4 Jahren auf Hülfe und Unterstützung aus Deutschland, und obgleich ihm bisher kein Pfennig wurde, setzte er unbeirrt, unentmuthigt, mit eiserner Energie, sein Werk fort, — nach heute eingegangenem Schreiben stand er im Begriff bereits am 15. März von Potschefstroom aus wieder ins Innere aufzubrechen.

Es erscheint eine dringende Pflicht des deutschen Nationalgefühls und der Ehre, **Carl Mauch** mitten in seiner erspriesslichen Thätigkeit im fernen Innern Afrika's nicht hülflos zu lassen. Für **G. Rohlfs**, den deutschen Forscher in Nordafrika, ist vor der Hand gesorgt, auf Privatwegen und ganz unter der Hand sind für ihn in den letzten 3 Jahren nahezu 8000 Thaler zusammen gekommen, dabei aber auch die nächstliegenden Quellen erschöpft; die Krone Preussens hat eben erst Afrikanischer Forschung in Form jener kostbaren Geschenke Unterstützung zugewandt. Sollen Deutsche hier abermals eine reich dotirte *ausländische* Geographische Gesellschaft um pekuniäre Unterstützung angehen? oder sollen sie sich an das Deutsche Volk, an ihr eigenes Vaterland wenden?"

Durch vorstehende Darstellung motivirt Dr. **A. Petermann** in Gotha einen uns übersandten Aufruf zur Sammlung von Beiträgen für **Mauchs** Expedition. Er fügt hinzu, dass die Sammlung bereits begonnen und ein vorläufiges Resultat erzielt hat, welches verspricht die Fortsetzung des Unternehmens unseres Reisenden für die nächste Zeit zu ermöglichen. Er versichert ferner, dass die bereits vorliegenden Erfolge den Beweis liefern, dass **Mauch** seiner Aufgabe gewachsen ist. Den Lesern d. Z. gegenüber wird diese Versicherung von Seiten eines **A. Petermann** die beste Empfehlung des Unternehmens und die eindringlichste Aufforderung zur Beisteuer sein. Wir sind gern bereit, unseren Lesern die bereits vorhandenen und in Aussicht stehenden ausführlicheren Berichte über die Expedition sowie die Resultate der Sammlung zur Einsicht mitzutheilen und Beiträge zur Beförderung an Dr. **Petermann** in Empfang zu nehmen.

Halle, Ende Mai 1867.

Redaction der Bot. Zeitung.

Sammlungen.

Herr **Balansa** zeigt an, dass die in der letzten Saison von ihm in den Gebirgen von Lazistan (zw. Trebizond und Batum) gesammelten, von Hrn. **Boissier** bestimmten Pflanzen zur Vertheilung bereit sind, die Centurie zu 40 frs. Der Reisende gedenkt in diesem Jahre einen Theil von Marocco zu durchforschen und ladet zur Subscription auf seine Ausbeute ein. Anmeldungen sind zu richten an Hrn. **Kralik**, Rue du Grand Chantier 12, Paris. —

Aufforderung.

Die Herren Correspondenten des verstorbenen Prof. **von Schlechtendal**, welche etwa noch auf Exemplare früherer Jahrgänge der Bot. Zeitung Ansprüche zu erheben haben, ersuche ich, mich von denselben — *bis zum 1. Juli l. Jahres* — in Kenntniss zu setzen, da ich beauftragt bin, dieselben so weit als möglich zu befriedigen.

Halle, Mai 1867. **A. de Bary.**

Hierzu: Kraus, Tabellen. Bogen 3.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 25. 21. Juni 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Zur Entwickelungsgeschichte der Pyrenomyceten.

Von

W. Füisting.

(Beschluss.)

Eutypa Tul.

Das Epistroma der Rinde wie entrindetes Holz bewohnenden *Eut. lata* Pers. entwickelt sich nur an den Rindenbewohnern und stellt sich zur Zeit seiner vollen Ausbildung, wenn die Perithecien noch als Faserknäuel unter ihm im Grunde des Hypostroma ruhen, als eine dünne, hyaline Pseudoparenchymkruste öligen Zellinhaltes dar, die sich zwischen Periderm und Parenchym entwickelt hat und weithin die Parenchymfläche überkleidet, ohne irgend eine Andeutung eines Hyphenauswuchses zu besitzen. Das Hypostroma besteht aus einem lockeren Geflecht, das sich, wenn es Rinde bewohnt, mehr oder weniger tief in die secundäre Rinde hinein erstreckt, seine Grenzen im Laufe der Entwickelung durch Schwärzung seiner peripherischen Bestandtheile und der von ihnen berührten Membranen markirt und die Entwickelung der Perithecien nur insofern durch ein Wachsthum begleitet, als es die durch die Zunahme der Sphaerulae entstandenen Spalten im Holz- und Rindengewebe mit einem lockeren Geflechte ausfüllt. Zur Zeit der vollen Ausbildung des Epistroma entsprossen den Hyphen seiner Oberfläche die bekannten braunen Borsten, welche den Zusammenhang zwischen jenem und dem Hypostroma aufheben und herangewachsen an ihrer hyalinen Spitze zwei 24—27 mik. lange, 1,5 breite, hyaline und gerade Conidien erzeugen. Während der Abstossung des Epistroma beginnt zugleich die Oberfläche des Hypostroma sich zu schwärzen unter gleichzeitigem Hervortreten schwärzlicher Höcker, die einem farblosen, nur von einer dünnen, schwarzen Decke bekleideten Pseudoparenchym ihren Ursprung verdanken, das den grössten Theil der eingeschlossenen Parenchymmembranen zerstört und in seinem Grunde zwischen den Bastbündeln Perithecien angelegt hat. Diese Gewebsmassen sind insbesondere durch ihre Befähigung zur Conidienbildung bemerkenswerth, indem in ihrer oberen Region eine etwa 12 mik. hohe Sterigmenschicht 18—20 mik. lange, 1 mik. breite, einzellige und hyaline, starkgebogene Conidien entwickelt, welche durch Zerreissen der Decke befreit werden, wesshalb während oder nach der Entleerung die sich zugleich rasch schwärzenden Höcker als schwarze, der Stromafläche aufsitzende Näpfchen erscheinen. Nicht immer indess zeigen diese Gewebsmassen dieses Verhalten; häufig stellen sie vielmehr in die Oberfläche eingesenkte, völlig ungeschwärzte Gewebsmassen dar, die nur die Funktion haben, den Tubulis der Perithecien Bahn zu brechen, und der Stromafläche einen Stictosphaeriahabitus ertheilen. Die von Tulasne beschriebene (Sel. Carp. tom. II. p. 56), in Höhlungen des Stroma entstehende dritte Conidienform wurde von mir bisher nur im Hypostroma auftretend beobachtet; ich zweifle indess auf Grund der Analogie mit anderen Species kaum an der Befähigung des Epistroma an dieser Fortpflanzungsweise sich zu betheiligen. — Die übrigen Arten des Genus *Eutypa* scheinen mit Ausnahme der *Eut. flavovirens* Hoffm. in dem Verhalten ihres Stroma sich eng an die *Eut. lata* anzuschliessen. Modificationen treten zunächst im Verhalten des Epistroma auf, das bald zwischen den Parenchymschichten der primä-

ren Rinde sich ausbildet, bald, wie bei der holzbewohnenden *Eut. Acharii* Tul. in der äussersten Holzzellschicht sich zu entwickeln scheint, und bald als eine continuirliche, das Hypostroma überall deckende Schicht, bald nur sporadisch, wie bei der *E. Acharii*, auftritt, deren Epistroma aus vielen von einander getrennten, aus einem hyalinen und an öligem Inhalte reichen Pseudoparenchym gebildeten Höckern besteht. (Vergl. Tul. Sel. f. Carp. tom. II. pag. 53. tab. 7. fig. 8—10.) Die Borstenbildung ist immer eine Funktion des Hypostroma; nur das von der Rinde nur locker bedeckte Epistroma der *E. Acharii* macht hiervon eine Ausnahme. Die Höhlenconidien werden dagegen, wie ich wiederholt an ihrer Jugend wegen leider nicht näher zu bestimmenden Formen und auch an der *E. Acharii* beobachtete, sowohl vom Hypostroma producirt wie vom Epistroma, das bei den verschiedenen Species bald in seinem zu einem fädigen Geflechte umgewandelten Randgewebe, bald in einem beliebigen Theile seines Pseudoparenchyms seine Höhlen anlegt. Die analoge Form der in den Höckern der *Eut. lata* auftretenden Hymenien beobachtete ich, die gleich zu besprechende *E. flavovirens* abgerechnet, bei keiner andern Species, da die sie producirende Gewebsmasse nur selten den nöthigen Ausbildungsgrad zu erreichen scheint. —

Das ebenfalls nur an den Rindenbewohnern auftretende Epistroma der *Eut. flavovirens* Hoffm. weicht in so fern nicht unerheblich von dem geschilderten Verhalten ab, als es ein fädiges Geflecht und zur Bildung eines Hyphenauswuchses befähigt ist. Junge, noch vom Periderm völlig bedeckte Epistromata erscheinen nach Entfernung ihrer Decke als röthlichweisse und schwarzgesäumte Gewebspolster, die stellenweis bald das Periderm durchbrechen und aus den Oeffnungen als schwarze Warzen hervortreten. Letztere sind die Auswüchse, die in verschiedener Zahl als Hyphenbündel dem Grundgewebe des Epistroma entspringen und, zur Resorption der Peridermsubstanz befähiget, dieses durchbohren und, ans Freie getreten, unter gleichzeitiger Schwärzung ihrer Oberfläche durch Einlagerung einer grünen Substanz in ihre Membranen die charakteristische Färbung annehmen, an welchem Vorgange alsbald auch das übrige, vom Periderm bedeckt bleibende Gewebe theilnimmt. — Das junge rindenbewohnende Hypostroma ist ein lockeres, wenig entwickeltes, ebenfalls ergrünendes Geflecht, das oft tief in die secundäre Rinde eindringt, seine Grenzen durch Schwärzung seiner peripherischen Bestandtheile markirt und, nur unterhalb der Hyphenauswüchse des Epistroma einigermassen entwickelt und zur Perithecienbildung befähiget, an diesen Stellen in verschiedener, oft grosser Zahl zwischen den oberen Schichten der primären Rinde die Perithecienanlagen einschliesst. Bei weiterer Entwickelung, welcher indess nicht alle fähig sind, treten diese in das Basalgewebe des Auswuchses ein, indem sie dasselbe auseinanderdrängen, so dass es den Anschein gewinnt, als seien sie in diesem entstanden, während die Tubuli an die Oberfläche des Auswuchses dringen. Von der Zahl und Grösse der Auswüchse und der Menge der unter ihnen angelegten und zur Entwickelung gelangenden Perithecien hängt es ab, ob die ursprüngliche Gruppirung im reifen Zustande noch kenntlich oder durch Verschmelzen der einzelnen Gruppen zu einer mehr oder weniger vollkommenen Kruste verwischt ist. — In den holzbewohnenden, eines Epistroma immer entbehrenden Stromaten zeigen die zur Perithecienbildung befähigten Partien alle Grade der Ausbildung. Die, welche ich am vollkommensten entwickelt fand, erwiesen sich als dichte Gewebsmassen von nicht unbedeutender Dimension, die, unterhalb der äussersten, tief geschwärzten Holzzellschicht entstanden, diese durchbrochen hatten und mit ihrer von der aufgeworfenen Masse jener umgebenen Oberfläche kleine Näpfchen auf dem Stroma bildeten, auch als Höcker über die Fläche des letzteren hervorgetreten wären, wenn nicht das übrige Geflecht des Stroma in gleichen Maasse zugenommen hätte, und entweder in ihrem Grunde zahlreiche Perithecien angelegt hatten oder als Conidienbildner in ihrer oberen Region auf einer Schicht von 12—15 mik. langen Sterigmen 20—24 mik. lange, 1 mik. breite, einzellige und schwach gekrümmte Conidien hervorbrachten. Von den Perithecienanlagen einer Gruppe scheinen sich nur wenige zu entwickeln, da im reifen Zustande die Perithecien höchst selten eine Gruppirung noch erkennen lassen. — Die Borsten dieser Species entwickeln sich vorzugsweise auf den holzbewohnenden Stromaten, erreichen indess selten einen hinreichenden Grad der Ausbildung, um zur Conidienbildung befähigt zu sein, wesshalb eine Beobachtung der Borstenconidien mir ebenso wenig als Tulasne gelang; denn die vierzelligen, braunen Sporen, welche dieser als solche betrachtet, weichen zu sehr vom Typus der entsprechenden Gebilde der übrigen Species ab, um eine solche Deutung zu rechtfertigen und gehören jedenfalls einem der Parasiten der *E. flavovirens* an. Die bereits durch Tulasne bekannten Höhlenconidien können nach meinen Beobachtungnn in allen Theilen des Stroma sich entwickeln und entstehen innerhalb hyalin und zart bleibender Partien des Stromage-

webes, deren Höhlungen schon zu einer Zeit mit dem hochrothen Conidienschleim gefüllt erscheinen, wenn das Stroma noch kaum das Periderm durchbrochen hat. —

Die *Entwickelung des Eutypaperithecium* studirte ich hauptsächlich an rindenbewohnenden Individuen der letztbeschriebenen Species. Die Anlagen stellen sich hier als oft dichtgedrängte Hyphenballen verschiedenster Grösse dar, die schon in frühester Zeit in ihren Innern die aus 9—12 mik. langen, 4—6 mik. breiten Zellen bestehende, wie immer unverästelte weite Hyphe*) des Hymenialgewebes als einen mehr oder weniger von den Bestandtheilen der Anlage durchsetzten Knäuel entwickeln und diesen Vorgang bei grösserer Ausdehnung ihres Gewebes an verschiedenen Stellen gleichzeitig einleiten, so dass verschiedene und von einander unabhängige Knäuel in derselben Anlage erscheinen. Bei weiterer Entwickelung der einfachen Anlage entspringt ihrem Scheitel nach vorhergegangener Zunahme des die **Woronin**'sche Hyphe umhüllenden und durchsetzenden Geflechtes ein dünnes Hyphenbündel, der junge Tubulus, während zugleich die peripherische Region der Anlage mit Ausnahme ihrer Scheitelregion, die zart und weich bleibt, zu einem dichten Pseudoparenchym, dem Gehäuse, sich umwandelt und die centrale Partie zum dünnfädigen die **Woronin**'sche Hyphe durchsetzenden Bestandtheil des Hymenialgewebes wird. Nach nur kurzer Zeit erscheinen die ersten Paraphysen als dünne, nach dem Scheitel des Perithecium convergirende Hyphen, die aus dem fädigen Geflechte auch da entspringen, wo kein Theil des **Woronin**'schen Knäuel wahrgenommen werden kann. Der in das Grundgewebe des Hymenium gerathene Theil des letzteren lässt sich unschwer noch längere Zeit in diesem erkennen, während der übrige mit den Paraphysen in Berührung gekommene zu Grunde geht. In den zusammengesetzteren Anlagen zeigt nach meinen Beobachtungen immer nur Einer der Knäuel nebst dem angrenzenden Gewebe die mitgetheilten Erscheinungen, wenngleich die Möglichkeit der Entwickelung mehrerer Perithecien aus Einer Anlage nicht geradezu geleugnet werden kann, da ich diesen Fall bei der *Eut. lata* direct beobachtete. Der nicht zur Entwickelung gelangende Theil bleibt noch längere Zeit am Gehäuse als eine langsam zu Grunde gehende Masse sichtbar. — Im jungen Tubulus beginnt frühzeitig, lange bevor derselbe mit seiner Spitze aus Freie getreten, die Periphysenbildung, indem seine Bestandtheile, und zwar um so früher, je näher sie der Mitte liegen, ihre Enden zu Periphysen umwandeln; sie halten hierbei mit dem apicalen Wachsthume inne und bilden, mit ihrem unteren und grösseren Theile mit einander zu einem Gewebe verschmelzend, die Tubuluswandung, mit ihren getrennt bleibenden zusammenneigenden Spitzen den Porus und die Periphysenschicht, wobei sie zugleich unter entsprechendem Längenwachsthum des Tubulus durch Verzweigung die Zahl der Bestandtheile derselben vermehren. Das apicale Wachsthum des Tubulus wird dauernd erhalten durch eine an seiner Spitze stattfindende Verzweigung der Hyphen einer äussersten Schicht, wodurch hier fortwährend neue Tubuluselemente entstehen, welche die bei der Periphysenbildung verbrauchten ersetzen und für dieselbe neues Material liefern, ein Vorgang, der anhält, bis der immer cylindrisch bleibende Tubulus mit seiner Spitze aus Freie getreten, worauf die nicht zur Periphysenbildung verbrauchten Elemente sich zu einem festen Gewebe vereinigen und mit dem übrigen Theile der Tubuluswand die Unfähigkeit zu weiterer Entwickelung durch ihre Bräunung kundgeben. — Im Innern des Scheitelgewebes der jungen noch allseitig geschlossenen Sphaerula sind unterdess bald nach der Tubulusanlage unterhalb dieser eine Anzahl auf die Achse des Perithecium allseitig convergirender Periphysen entsprossen, welche einen den Innenraum der Sphaerula und den jungen Porus vereinigenden Gang eröffnen. — Die Sphaerula gewinnt während der beschriebenen Vorgänge an Umfang, vermehrt und bildet die Paraphysen aus und erreicht bereits ihre volle definitive Grösse zu einer Zeit, wenn der Tubulus eben seine Entwickelung beendet. Die Paraphysen stellen in diesem Zeitpunkte nicht septirte, etwa 3 mik. dicke und weiche Hyphen dar, die mit dem Erscheinen der jetzt auftretenden Schläuche ihre Rückbildung beginnen. Diese entwickeln sich als zahlreiche dünne Fäden, welche, wenn sie eine Länge von 0,1 mill. erreicht, an ihrer Spitze anschwellend, allmählich in die bekannten keuligen Gebilde sich umwandeln. An ihrer Basis erscheinen die Paraphysen etwa in einer Höhe von 30 mik. durchsetzt von einem Geflecht von schwer zu erkennendem Verhalten, in das die Schläuche sich verlieren und dessen Bestandtheile von diesen und den Paraphysen sich unterscheiden durch ihre Dicke und ihren stark lichtbrechenden Inhalt. Durch Ausbreitung eines mit Jod behandelten Partikels geben sie sich als kurze, vielfach verzweigte, wenig septirte und stickstoffreiche Hyphen zu erkennen, die unterhalb ihrer Spitze die durch deutliche Quer-

*) Um einen kürzeren und weniger allgemeinen Ausdruck zu haben, will ich dieses Organ fortan als **Woronin**'sche Hyphe bezeichnen. —

wände abgegrenzten Schläuche tragen. Auf geeigneten Schnitten lassen sich diese Gebilde in eine etwa 20 mik. dicke, der Innenfläche des Gehäuses aufliegende Gewebschicht verfolgen, die aus circa 9 mik. breiten und aus dünnen, offenbar von dem dünnfädigem Geflechte des Hymenialgewebes herrührenden und pharaphysenbildenden Hyphen zusammengesetzt sich darstellt. Ein Zusammenhang zwischen den erstern und den Schlauchträgern kann kaum zweifelhaft sein, während eine entwickelungsgeschichtliche Verbindung zwischen jenen und der **Woronin**'schen Hyphe als höchst wahrscheinlich erscheint. Da die weiten Stränge im Basalgewebe des Hymenium diese Hyphe an Masse um ein bedeutendes übertreffen, so muss eine Entwickelung der erstern aus der letztern mindestens durch eine Vermehrung der Zellenzahl, wenn nicht gar die Entwickelung der Schlauchträger durch eine Verzweigung geschehen. Dieser Funktionen indess erscheint die **Woronin**'sche Hyphe zur Zeit der Paraphysenanlage völlig unfähig und kann offenbar nicht füglich anders als durch einen befruchtenden Einfluss zu der bezeichneten Entwickelung gebracht werden. So involvirt die eben ausgesprochene Vermuthung die andere der geschlechtlichen Funktion des **Woronin**'schen Organes. —

Die weiteren Vorgänge, welche noch nach dem Auftreten der Schläuche stattfinden, beziehen sich nur auf die Ausbildung dieser und die Rückbildung der Paraphysen, die fast gänzlich verschwinden. *) —

Die Perithecien der übrigen Arten unterscheiden sich in ihrem entwickelungsgeschichtlichen Verhalten von dem geschilderten so wenig, dass selbst ihre Grössenverhältnisse keine erheblichen Abweichungen zeigen. Nur den Umstand möchte ich noch hervorheben, dass bei einigen Arten die der unteren Porusmündung angrenzende Gehäusefläche Antheil an der Periphysenbildung nimmt und so das Rudiment einer Papille entwickelt, deren Verhalten bei Besprechung des Typus der *Xylariei* näher erläutert werden soll. —

In dem Verhalten ihres Stroma schliessen sich die *Nummalariaformen* eng an die *Eutypaarten* an. Das Epistroma der *N. Bulliardi* Tul. ist eine hyaline Pseudoparenchymkruste, die sich zwischen den obersten Schichten der primären Rinde ausbildet und, ohne zur Anlage eines Hyphenauswuchses zu gelangen, zur Zeit des Erscheinens der Perithecien im Hypostroma ihre Entwickelung beendet. Das letztere, im Allgemeinen ein lockeres Geflecht, erscheint in einer gewissen Tiefe der secundären Rinde einer ausserordentlichen Entwickelung fähig, indem sein Geflecht, seltsamerweise ohne Rindenmembranen einzuschliessen, unter einer Rindenschicht von 0,2 mill. Dicke sich verdichtet zu einer sich bald schwärzenden, das ganze Stroma durchsetzenden Schicht, die der Perithecienbildung dient und im Laufe der Entwickelung dem Wachsthume der Perithecien entsprechend zunehmend unter ihrer Rindendecke zu jener schwarzen, allbekannten Kruste sich umgestaltet. — Die durch **Tulasne** bekannte, einzige Form der Conidienbildung ist durchaus der der Eutypaarten analog; denn die Conidienbildner sind Borsten, die auf der Oberfläche des Hypostroma unmittelbar unter dem Epistroma entstehen und, indem sie zwischen diesem und jenem eine Conidienschicht einlagern, diese beiden Gewebe von einander trennen. — Die jedenfalls von dem zuletzt geschilderten Typus abweichende, mir aber noch nicht völlig bekannte Perithecienbildung will ich hier ganz übergehen. —

Auch *Sphaer. eunomia* Fr. ist als eine den Eutypaarten nahe verwandte Form zu nennen, die indess einiger nicht unerheblicher Abweichungen des Stroma wegen ein eigenes Genus bilden muss, das ich als *Melanoplaca* bezeichnen will. Die Bildung eines Epistroma, das schon bei den bisher beschriebenen Formen in seiner Ausbildung sehr zurück trat, ist hier gänzlich unterdrückt. Das Hypostroma erscheint als ein sehr lockeres Geflecht, das weithin die Rinde durchzieht, ohne anders als bei der Conidienbildung eine grössere Entwickelungsfähigkeit zu zeigen und stellenweis, wie seine Saumlinien bekunden, bis auf das Holz vordringt. Der Borstenbildung sind seine Bestandtheile unfähig; die einzige Conidienform, die es hervorbringt, bildet es in hyalinen, durch Verdichtung seines Geflechtes entstandenen Gewebsmassen aus. — Die Perithecien entwickeln sich ganz nach dem für *Eutypa* geschilderten Typus; indem durch sie das ihren Tubulus umgebende Parenchym eine tiefe Schwärzung erfährt, erscheint jedes Ostiolum auf der Parenchymfläche inmitten eines rundlichen, schwarzen Fleckes, ein für diese Form charakteristisches Verhalten. —

Quaternaria Tul.

Als Uebergangsformen erscheinen die Arten des Genus *Quaternaria* Tul. Das Epistroma der *Q. Persoonii* Tul. wird von einer 0,05—0,1 mill.

*) Es ist ist nach meinen Beobachtungen eine allgemein gültige Regel, dass bei den Pyrenomyceten die ersten Schläuche zur Zeit der vollen Ausbildung der Paraphysen erscheinen, welche während des Reifens entweder ganz schwinden oder nur theilweis zu Grunde gehen und dass nur in seltenen Fällen eine Paraphysenbildung gänzlich unterbleibt. —

dicken und fädigen Gewebschicht gebildet, die weithin die Parenchymfläche überkleidet und stellenweis sich verdichtet zu polsterartigen Gewebsmassen, die zur Resorption des Periderm befähiget sind und schliesslich aus diesem als eine sich schwärzende, scheibenförmige Masse hervortreten. An seinem Rande verschwindet entweder das Epistroma oder bildet sich zum Conidienpolster um, dessen schwarze Centralwarze auch hier nichts ist als eines der polsterartigen Gewebe. Lange bevor die Polster ans Freie getreten, werden in ihrem Grunde als zahlreiche Knäuel die Perithecienanlagen sichtbar, die frühzeitig die Woronin'sche Hyphe anlegen und im Laufe der Entwickelung sich umgestalten zu den wegen des ungleich vertheilten Widerstandes der umgebenden Massen allseitig convergirenden, allbekannten Perithecien. Es tritt uns hier der erste Fall der völligen Sterilität des Hypostroma entgegen, das nur ein lockeres, in seinen peripherischen Theilen geschwärztes Geflecht ist, dem jede besondere Entwickelungsfähigkeit mangelt. — Lässt man die Gewebschicht des Epistroma bis auf die Polster schwinden, befähiget aber dafür diese zur Bildung eines Hyphenauswuchses, so erhält man das Epistroma der *Qu. dissepta* Fr., das aus mehr oder weniger zahlreichen, einem dichten Basalgewebe entspringenden Auswüchsen besteht, deren dichtgedrängte Elemente nach der Peripherie allmählich an Länge abnehmend dem Ganzen eine conische Gestalt verleihen, und die ohne allen Zusammenhang unter einander auf der Parenchymfläche dem schwarzgesäumten, nur ein lockeres Geflecht bildenden Hypostroma aufsitzen. Die *Qu. dissepta* ist unter den bisher genannten die erste Form, deren Epistroma in seinem Auswuchse die Conidienbildung vermittelt, indem im Innern und auf der Oberfläche des letzteren durch Sprossen seiner Bestandtheile Sterigmen in der Art gebildet werden, dass auf der Oberfläche des Epistroma mit dem hochrothen Hymenium besetzte Gänge und Furchen entstehen. Fast zur selben Zeit erscheinen im Grunde des Basalgewebes die Perithecien als höchst zahlreiche, jedoch nur zum geringsten Theile zur Entwickelung gelangende Knäuel, die schon in früher Zeit vor jeder Differenzirung die Woronin'sche Hyphe anlegen. Auf ihre Entwickelung will ich hier nicht näher eingehen. —

Das Stroma der beschriebenen Arten muss als ein durch Verzweigung der Bestandtheile des Myceliums entstandenes, anfangs homogenes Gewebe betrachtet werden, welches im Laufe seiner Entwickelung in zwei Theile sich scheidet, die ausser verschiedener Ausbildung einen gewissen Grad von Unabhängigkeit von einander zeigen und an der Fortpflanzung verschiedenartig sich betheiligen. Bei allen betrachteten Formen lässt sich aber nach jeder Beziehung ein Zurücktreten des Epistroma gegen das Hypostroma unschwer erkennen. Während das erstere in einzelnen Fällen gänzlich unentwickelt ist, sonst nur eine dünne, frühreife Schicht bildet, die bei einigen Arten noch Hyphenauswüchse hervorbringen kann, aber unter völliger Theilnahmslosigkeit der letzteren die geringe an das Epistroma geknüpfte Fortpflanzungsfunktion vermittelt, erscheint das Hypostroma als ein oft bedeutend entwickelter Gewebskörper, der neben den verschiedensten acrosporenbildenden Apparaten die wesentlichsten Fortpflanzungsorgane, die Perithecien, anlegt und oft erst mit diesen seine Entwickelung beendet. Eine theilweise Ausnahme von diesem Verhalten macht *Quaternaria*, die darum eine mehr peripherische Stellung einnimmt. — Die so characterisirten Formen will ich in eine Familie der *Diatrypei* zusammenfassen. —

Den *Diatrypei* schliessen sich die Familien der *Melogrammei*, *Xylariei*, *Hypocreei* und *Valsei* an und bilden mit jenen in so fern einen abgeschlossenen Formenkreis, als ihre Charaktere von Einem Grundtypus, der sich als ein in allen seinen Theilen gleichmässig entwickeltes Stroma darstellt, dadurch abgeleitet werden können, dass man die Entwickelungsfähigkeit der einzelnen Theile eines solchen Stroma variiren und bald das eine, bald das andere Gewebe auf Kosten der übrigen eine bedeutende Ausbildung erreichen lässt. Man kann die so entstehende Gruppe geradezu als die der zusammengesetzten Pyrenomyceten bezeichnen. Die Zurückführung ihrer so verschiedenen Formen auf einen Grundtypus war neben der Ermittelung des entwickelungsgeschichtlichen Verhaltens der Perithecien das Hauptziel meiner Beobachtungen, deren Ergebniss sich kurz so zusammenfassen lässt. Während bei den *Diatrypei* das Epistroma in seiner Entwickelung ganz zurücktritt, insbesondere sein Hyphenauswuchs eine ganz untergeordnete Rolle spielt, erreicht jenes bei den *Melogrammei*, den *Xylariei* und den *Hypocreei* eine ungewöhnliche Entwickelungsfähigkeit, während das Hypostroma unentwickelt oder nur der Anlage nach vorhanden ist. Während aber bei den *Melogrammei* das Basalgewebe unter völliger Unterdrückung der Bildung eines Hyphenauswuchses das Epistroma bildet, gelangt dieser bei den beiden anderen Gruppen zu einer ausserordentlichen Ausbildung. Denn das cylindrische Stroma der *Xylaria*arten muss als ein ungemein entwickelter Hyphenauswuchs betrachtet werden, der einem sehr spärlich entwickel-

ten, nur als ein lockeres Geflecht auftretenden Basalgewebe entspringt; und auch das Stroma der nicht krustigen *Hypoxylon*formen entwickelt sich grossentheils aus einem Hyphenauswuchse, ohne indess seiner geringeren Massenzunahme entsprechend, sein Basalgewebe hierbei bedentend zu verkümmern, wohingegen die krustigen Formen zu den *Melogrammei* in so fern hinneigen, als bei ihnen die Bildung eines Hyphenauswuchses völlig unterbleibt. Ein völlig analoges Verhalten zeigen die Gattungen *Cordyceps* und *Hypocrea*. In allen diesen Fällen erscheint die Fortpflanzung ganz an das Epistroma, und zwar bei unentwickeltem Auswuchse an das Basalgewebe, beim Zurücktreten dieses an den ersteren geknüpft. — Als ein die *Diatrypei* mit den zuletzt besprochenen Gruppen verbindendes Glied lassen sich die *Valsei* auffassen, die wegen der mehr gleichmässigen Ausbildung der verschiedenen Theile ihres Stroma dem bezeichneten Grundtypus am nächsten stehen und sich darum als das Centrum der zusammengesetzten Pyrenomyceten betrachten lassen. Nur in seltenen Fällen verkümmert bei ihnen das Epistroma; und wenn das Hypostroma, was mehrfach vorkommt, in seiner Ausbildung das Epistroma auch nicht erreicht und nur ein lockeres Geflecht bildet, das von einem Mycelium kaum zu unterscheiden ist, so verräth es seine Eigenschaft und Bedeutung doch durch seine Befähigung zur Perithecienbildung, die hier immer eine Funktion des Hypostroma ist. Der Hyphenauswuchs, der niemals bedeutende Dimensionen annimmt und als ein abgestumpft-conisches Gebilde aufzutreten pflegt, vermittelt im Gegensatze zu den *Diatrypei* in vielen Fällen die Acrosporenbildung und auch in den Fällen seiner Theilnahmslosigkeit lässt sich oft unschwer ein Streben der Pflanze erkennen, ihm die Funktion der Conidienbildung zu übertragen, indem bei einzelnen Species solcher Gattungen, deren Arten sonst typisch die Conidien im Hypostroma zu bilden pflegen, doch das Epistroma diese Funktion verrichtet. —

Eingehendere Mittheilungen über das Verhalten dieser Familien denke ich in der nächsten Zeit zu machen. —

Einige Bemerkungen zu meinem Aufsatze: „Zur Entwickelungsgeschichte des Polypodiaceensporangiums." (Pringsh. Jahrb. V. 217—237.)

Von

Dr. Max Reess.

Ohne dass ich seit der Veröffentlichung obiger Abhandlung Veranlassung gefunden hätte, irgend wie das dort vorgetragene *Thatsächliche* in Zweifel zu ziehen, glaube ich doch bezüglich einiger Punkte folgende Bemerkungen nicht zurückhalten zu dürfen:

1. Mit der S. 218 a. a. O. hervorgehobenen Voraussetzung, wenigzellige, physiologisch gleichwerthige Organe müssten nicht allein auch morphologisch gleichwerthig, sondern sogar nach einem streng einheitlichen Entwickelungs-Plane gebaut sein, habe ich mehr behauptet, als ich billigerweise verantworten kann. Ich kenne kein Polypodiaceensporangium, das sich anders entwickelte, als nach dem in der citirten Arbeit dargestellten Plane, und bin überzeugt, dass der Sporangienbildung verwandter Ordnungen ein *ähnlicher* Plan zu Grunde liegt; trotzdem aber möchte ich — nach Analogieen bei andern Organen — die Möglichkeit nicht bestreiten, dass ein physiologisch gleichwerthiges Organ anders gebaut sein, und ein gleich gebautes sich anders entwickeln kann, als nach dem gegebenen Schema.

2. Die S. 222 — allerdings schon als bedenklich — eingeführte Unterscheidung zwischen jugendlichen Sporangien und Paraphysen, durch Lage der ersten Querwand, ist zweifelsohne ganz werthlos. —

3. Aus der genauen Darstellung der Aufeinanderfolge bestimmter Theilungswände von geringerer Bedeutung, z. B. der ersten Verticalwand und ersten Horizontalwand in jeder Seitenzelle des Sporangiums soll keineswegs gefolgert werden, dass nicht auch, statt der S. 224 angegebenen Entstehungsfolge, einmal die umgekehrte eintreten kann. Das Resultat ist ohnedies das gleiche. —

4. Bezüglich der Ringbildung habe ich versäumt, auf die Lage des Rings zur gegenseitigen Stellung der Sporangien zu achten; es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass eine ausgedehnte Berücksichtigung dieses Verhältnisses für die Richtung der Ringanlegung eine bestimmte Indication ergeben hätte. —

München, den 5. Mai 1866.

Literatur.

Teodoro Caruel, di alcuni cambiamenti avvenuti nella Flora della Toscana in questi ultimi tre secoli. Atti della soc. ital. di scienze natur. Vol. IX. p. 439—477.

Toscana ist für die Betrachtung der Veränderungen, welche die einheimische Vegetation

seit dem Beginn botanischer Forschungen erlitten hat, ein sehr geeignetes Gebiet, da die zuverlässigen Nachrichten hier viel weiter zurück datiren als in den meisten andern Ländern Europas, nämlich abgesehen von den Commentarien des **Matthiolus**, welche hier und da auch auf diese Flora Bezug nehmen (1544), zu dem klassischen Buche **Cesalpino's de plantis** (1583), dessen Benutzung durch die vom Verfasser des besprochenen Aufsatzes 1858 herausgegebene Illustratio in hortum siccum **Andr. Caesalpini**, die Erläuterung des noch jetzt in Florenz vorhandenen **Cesalpino**'schen Herbars, sehr erleichtert wird. Für den Beginn des 18. Jahrhunderts geben die theils veröffentlichten, theils handschriftlichen Aufzeichnungen **Pier Antonio Micheli's** die schätzbarsten Anhaltepunkte.

Verf. zählt eine beträchtliche Anzahl Pflanzen auf, welche theils von fremder Herkunft, sich im Laufe der letzten drei Jahrhunderte eingebürgert haben, resp. wieder verschwunden sind, oder, ursprünglich einheimisch, durch natürliche oder künstliche Veränderungen ihrer Standorte verloren gingen. Die interessantesten Thatsachen sind folgende:

Bei *Agave americana* verwirft der Verf. mit Recht die von **Bertoloni** erhobenen Zweifel an ihrer amerikanischen Herkunft. *Ajax incomparabilis*, *odorus* und *Pseudonarcissus* werden von den früheren Autoren theils gar nicht, theils (von letzterem) nur die Form mit gefüllten Blumen erwähnt, während sie heut zu Tage auf Aeckern und selbst in Wäldern, doch meist nur in der Nähe der Städte vorkommen. Verf. erklärt die Einbürgerung dieser und vieler anderer Zwiebel- und Knollengewächse durch die Sitte der Bauern, solche in irgend einen Winkel des Feldes, am Fusse grosser Oelbäume einzupflanzen, um Blumen zu Sträussern bereit zu haben. Durch den Pflug werden die Zwiebeln dann leicht verbreitet.

Amarantus albus kannte **Micheli** nur bei *Viareggio*, während er jetzt in ganz Toscana verbreitet ist. *A. retroflexus* wird von den früheren Schriftstellern fast gar nicht erwähnt (für Ober-Italien schon im vorigen Jahrhundert von **Seguier** und **Zannichelli**), hat sich jetzt aber (gerade wie in Norddeutschland) allgemein verbreitet. *Ammannia verticillata*, einige Male auf Reisfeldern gefunden, ist mit dem Reisbau verschwunden. *Anemone coronaria* kennt auch **Micheli** nur erst als Gartenpflanze, während sie jetzt die Felder um Florenz und andere tief gelegene Orte schmückt. Der Anbau des heute hier und da verwilderten *Anthricus Cerefolium* datirt erst seit der französischen Herrschaft. *Bellevalia Webbiana*, welche an mehreren Punkten um Florenz vorkommt, wird von **Micheli** nicht erwähnt. Verf. vermuthet in ihr einen fruchtbar gewordenen Bastard von *B. comosa* und *romana*. *Bidens frondosa*, eine amerikanische Art, fand sich neuerdings an nassen Stellen bei Florenz, Pisa und Lucca ein; **Parlatore** sammelte sie schon 1834 bei Palermo. *Borrago officinalis*, welche **Cesalpino** nur kultivirt, **Micheli** schon als wild kennt, findet sich nur an kultivirten Stellen; auch Ref. hat sie in Sardinien nicht anders bemerkt. *Camelina sativa* wird von **Cesalpino** nur als in Frankreich kultivirt aufgeführt, *Centaurea ragusina* hat sich in Florenz auf den Mauern des Boboli-Gartens und der anstossenden Citadella del Belvedere angesiedelt. *Cnicus benedictus* hält Verf. auch nur für eine verwilderte Arzneipflanze. *Conyza ambigua*, deren Identität mit *Erigeron bonariensis* L. der Verf. zu bezweifeln scheint, ist seit Ende des vor. Jahrh. in Südeuropa eingebürgert. *Crocus biflorus*, jetzt bei Florenz, Lucca und Pisa gemein, dürfte aus den Kaukasusländern stammen; **Cupani** erwähnt ihn Anfangs des 18. Jahrh. als Gartenpflanze Siciliens; Ende dieses Jahrh. fand ihn **Savi** bei Pisa bereits verwildert. Das nordamerikanische *Cycloloma platyphyllum* findet sich bei Pisa in beschränkter Localität verwildert, während *Cyclospermum Ammi* (*Helosciadium leptophyllum* D. C.), eine im tropischen Amerika gemeine Dolde, welche ebenfalls mehrere Jahrzehnte bei Pisa vorkam, wieder verschwunden ist. Der Standort zwischen Wippach und Heidenschaft in Krain, von wo diese Pflanze in **Reichenbach's** Flora germ. exsiccata ausgegeben ist, verdankt wohl höchstens einem ähnlichen Zufall sein Dasein. *Datura Stramonium* kennt zunächst **Micheli** und zwar nur als Gartenpflanze; erst zu Ende des 18. Jahrhundert wird es von **Savi** als bei Pisa wildwachsend erwähnt. *Erigeron canadensis* war schon zu **Micheli's** Zeiten verbreitet. *Euphorbia Lathyris* ist in Toscana nur unter ganz ähnlichen Bedingungen als bei uns subspontan. *Fimbristylis Cioniana* (welche, wie Ref. nach **Böckeler's** Mittheilungen hinzusetzt, von *F. hispidula* Kth. nur als Varietät zu unterscheiden ist) und *squarrosa* sind tropische Arten, welche an ihren Standorten (vielleicht durch Reisbau?) sicher eingeschleppt sein müssen. *Hyacinthus orientalis* wird, obwohl schon **Cesalpini** als Gartenpflanze bekannt, erst von **Bertoloni** als in Toscana verwildert erwähnt. *Hypericum mutilum* L. (*Sarothra blentinensis* Savi), eine amerikanische Art, verhält sich in der Nähe des (jetzt ausgetrockneten) Lago di Bientina wie eine einheimische Pflanze (dürfte aber vielleicht auch mit dem Reis eingeführt sein?) *Lepidium Draba* kennt **Mattioli** nur von Trient, und **Cesalpini** ebenfalls nicht als wild, während es

zu **Micheli's** Zeiten schon so gemein war als jetzt. (Auch bei uns in Deutschland wandert diese Pflanze mit der Saat; wurde neuerdings in Brandenburg bei Neustadt Ew. und Schwiebus bemerkt.) **Micheli** giebt *Lilium candidum* schon als wild an, während die frühern Schriftsteller es nur als Gartenblume kennen. *Medicago sativa* findet sich in Toscana unter ganz ähnlichen Verhältnissen als bei uns. *Narcissus Tazzetta* mit den zahlreichen von dieser alten Art getrennten Formen, ferner *poeticus*, *biflorus*, *serotinus* und *Cupanianus* betrachtet C. als wirklich einheimisch, alle übrigen als verwildert oder zweifelhaft. *Oenothera biennis* wird zuerst von **Savi** zu Ende des vorigen Jahrh. als wild bei Pisa aufgeführt; noch jetzt findet sie sich nur in dieser tiefgelegenen Gegend, in welcher sich neuerdings eine südamerikanische Art *Oenothera stricta* Ledeb. (welche sich als identisch mit *O. propinqua Spach* aus Chile herausgestellt hat) zu ihr gesellt, die an Sandplätzen bei Viareggio zahlreich auftritt (1865 von **Tassi** zuerst bemerkt). *Opuntia vulgaris* wird zuerst Mitte des 18. Jahrh. als verwildert erwähnt. *Oxalis stricta*, welche in Toscana nur sparsam vorkommt, wird zuerst von **Micheli** erwähnt. *Oxycoccus palustris*: das Vorkommen dieser nordischen Moorpflanze im wärmsten Striche des Gebiets, am Lago di Bientina, ist eine jener seltsamen Anomalien, welche der Erklärung aus jetzt noch wirkenden Ursachen Trotz zu bieten scheinen.*) Leider ist sie jetzt durch die Austrocknung des Sees für ganz Toscana verschwunden. *Phytolacca decandra* kennt **Micheli** noch nicht, wohl aber etwa 20 Jahre später sein Schüler **G. Targioni-Tozzetti** als verwildert. Jetzt ist sie eingebürgert. Für einige Potamogeton-Arten, worunter der seltene *P. trichoides*, war der Lago di Bientina ebenfalls der einzige Standort. *Robinia Pseudacacia*, ein jetzt in ganz Nord- und Mittel-Italien verbreiteter, an der Physiognomie der Landschaft (wie in Ungarn, wo es förmliche Akazienwälder giebt) sich betheiligender Baum, war noch zu Ende des vor. Jahrh. in Toscana eine Seltenheit. *Scilla hyacinthoides*, welche nur wenige Standorte in Toscana hat, hält C. für nur verwildert; sie stammt aus dem Orient.

*) Die Annahme des Verf., dass grosse Feuchtigkeit die Wirkung der Wärme neutralisiren könne, können wir nicht gutheissen.

Solanum citrullifolium, A. Br., welches auch bei Kreuznach, Kotbus und Boitzenburg in der Ukermark verwilderte, wurde von **Bolle 1862** bei Florenz im Begriff sich einzubürgern, bemerkt. *Solidago serotina* und *Stenactis annua* fangen an sich einzubürgern, sind aber noch viel seltener als bei uns. *Tordylium apulum* kennt **Cesalpino** bei Florenz noch nicht, **Micheli** erst als selten, während es jetzt gemein ist. *Trachelium coeruleum* bei Lucca und Montecatini hält C. nur für verwildert. Zu **Micheli's** Zeiten fand sich nur *Tulipa silvestris*, und die als grosse Seltenheit; (**Cesalpino** giebt sie wohl durch Verwechselung mit den ähnlichen *T. Celsiana* D. C., in den Apenninen an); jetzt finden sich bei Florenz über ein Dutzend Tulpen aus der Gruppe der *T. Gesneriana* wild, welche C. mit Recht für Gartenflüchtlinge neueren, wie *T. silvestris* älteren Datums hält. *Xanthium macrocarpum* und *spinosum* fingen zu **Micheli's** Zeiten an, sich einzubürgern. C., welcher über das letztere früher eine interessante morphologische Abhandlung veröffentlicht hat, in der er den Dorn für das unterste Blatt eines in der Blattachsel stehenden Zweiges erklärt, hält es für amerikanischen Ursprungs. *Ziziphora capitata*, aus dem Orient, wurde von **Savi** zuerst bei Pisa gefunden; sie findet sich ausser in Toscana noch in den Romagna, den Marken, Apulien und dürfte sich wohl weiter einbürgern. Scheint mit Getreide eingeschleppt.

Ein den Beschluss der interessanten Abhandlung bildendes Resumé constatirt, dass die angeführten Veränderungen sämmtlich oder mit unerheblicher Ausnahme der directen oder indirecten Einwirkung des Menschen zuzuschreiben sind.

Dr. **P. Ascherson**.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 26. 28. Juni 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Buchenau. Sculptur d Samenhaut d. deutschen Juncaceen. — **Lit.** · A. Braun, über *Schweinfurthia* und die Charactere der Antirrhineen-Gattungen.

Ueber die Sculptur der Samenhaut bei den deutschen Juncaceen.

Von

Dr. **Franz Buchenau** zu Bremen.

Die Unterscheidung der verschiedenen Juncus- und Luzula-Arten ist wegen der grossen Uebereinstimmung, welche dieselben im Baue der Blüthe und Frucht zeigen, nicht eben leicht. Wenn man in der Gattung *Juncus* die grossen Gruppen nach dem Baue der Vegetationsorgane und des Blüthenstandes, bei *Luzula* (wo die Blätter im Allgemeinen sehr übereinstimmend gebildet sind) nach der Form der Samenanhängsel und ebenfalls nach dem Blüthenstande geschieden hat, ist man zur weiteren Trennung doch im Wesentlichen auf den Blüthenbau, also Form, Farbe und Grösse des Perigones, Zahl und Bau der Staubgefässe, Form und verhältnissmässige Grösse des Pistilles und der Frucht angewiesen. Unter diesen Verhältnissen ist es gewiss von grosser Wichtigkeit, ein neues und sehr wenig variabeles Kennzeichen benutzen zu können. Als solches erscheint für die Juncaceen der feinere Bau der Samenschale. Man hat freilich längst den äussern Umriss der Samen beachtet; **Ernst Meyer** gründete auf die Beschaffenheit der Anhängsel bei *Luzula* mit vielem Takte seine drei Gruppen von *Luzula*, während man in der Gattung *Juncus* den Versuch machte, die Arten mit geschwänzten Samen (seminibus scobiformibus) von denen mit ungeschwänzten zu trennen und **Desvaux** sogar auf die ersterwähnten Arten die ganz unnatürliche Gattung *Marsippospermum* gründete; aber die feineren Nuancen wurden nicht bemerkt und konnten also noch viel weniger zur Unterscheidung verwandter Arten benutzt werden. Und doch bieten dieselben eine Fülle von guten und überdies so viel mir bekannt ist, constanten Merkmalen dar.

Ich wurde zuerst durch das Studium des *J. sphaerocarpus* N. v. Es. auf diese Verhältnisse aufmerksam. In meinem Aufsatze über den Blüthenstand der Juncaceen (Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik IV. 1865) hatte ich diese Pflanze mit Stillschweigen übergangen, da sie fast allgemein als eine Varietät zu *J. Tenageja* Ehrh. gezogen wird. Indessen konnte ich mich dabei nicht beruhigen; ich kehrte wiederholt zu ihr zurück und gewann die Ueberzeugung, dass sie — wenigstens die mir vorliegenden Exemplare aus der Gegend von Wien — dem *J. bufonius* L. näher stehen, als dem *J. Tenageja*, worin ich auch durch **Ortmann's** Beobachtungen (in seinen Bemerkungen über einige Pflanzenarten des niederösterreichischen Florengebietes, (Verhandl. des zoologisch-botanischen Vereins 1854. IX. p. 12), welche ich bald darauf kennen lernte, bestärkt wurde. Bei diesen Vergleichungen fiel mir auch die verschiedene Farbe der Samen beider Species auf; ich besah sie zuerst unter der Loupe und steigerte dann die Vergrösserung bis etwa 75fach (bei auffallendem Lichte), um vielleicht eine Verschiedenheit zu finden. Dies gelang denn auch in der That. Auf der Oberfläche der Samen beider Arten bemerkt man unter dem Mikroskope ein System von Maschen mit Vertiefungen dazwischen, welche deutliche Verschiedenheiten wahrnehmen lassen. Bei *J. Tenageja* findet sich ein regelmässiges Netz, bei *J. sphaerocarpus* sind die Maschen sehr eng und quergestellt; überdies sind die Samen

der ersten Art grösser und deutlicher bespitzt, als die der zweiten; endlich bemerkt man bei noch weiter gesteigerter Vergrösserung, dass die Flächen der Maschen bei *J. sphaerocarpus* glatt, bei *J. Tenageja* mit äusserst feinen Unebenheiten versehen sind, welche entweder von ganz zarten Körnchen oder einem Systeme äusserst feiner netzig verlaufender vertiefter Linien herrühren. — Hierdurch aufmerksam gemacht, untersuchte ich eine Reihe anderer Samen und gelangte bald zu der Ueberzeugung, dass der feinere Bau der Samenhaut ein diagnostisch sehr wichtiges Kennzeichen ist. Als ich daher im vergangenen Sommer durch Herrn Prof. **Al. Braun** erfuhr, dass Herr Dr. **Engelmann** in St. Louis sich mit einer Monographie der nordamerikanischen Juncaceen beschäftige, erlaubte ich mir, denselben auf die Wichtigkeit dieses Merkmales aufmerksam zu machen. Wie war ich daher erstaunt und erfreut, als ich bald darauf die bereits im Frühjahre 1866 ausgegebene erste Hälfte der Arbeit von Dr. **Engelmann**: A Revision of the North American Species of Juncus, in den Transactions of the Academy of science of St. Louis 1866, vol 2. Nr. 2 erhielt und in derselben eine völlige Durcharbeitung dieses Punktes, wodurch er zum Range eines der wichtigsten Kennzeichen erhoben wird, fand. Ich werde daher im Folgenden an **Engelmann's** Arbeit anknüpfen, glaubte aber die vorstehenden Bemerkungen vorausschicken zu müssen, um zu erklären, wie wir unabhängig von einander auf dieselbe Beobachtung gekommen sind, dass aber Herrn Dr. **Engelmann** unbedingt die Priorität der Veröffentlichung gebührt.

Dr. **Engelmann** unterscheidet nach der Oberfläche der Samen drei Hauptformen, welche er folgendermassen characterisirt:

1. Semina reticulata, vix seu distincte apiculata.

2. Semina transverse lineolata, levissime costata; vix seu distincte apiculata seu breviter caudata.

3. Semina costata, plus minus caudata.

Als costae bezeichnet er die mehr oder weniger entwickelten, bald stärkeren, bald schwächeren Längsrippen; treten diese fast ausschliesslich hervor und sind nur durch sehr wenige und unscheinbare Querlinien verbunden, so heissen die Samen naturgemäss semina costata. Für die beiden anderen Ausdrücke schalte ich hier **Engelmann's** Erklärung dem Wortlaute nach ein:

„When the ribs are fewer and wider apart, and united by transverse ridges so as to form somewhat rectangular meshes, J call the seeds semina reticulata"

und: „A large number of Junci exhibit a very delicate but regular transverse reticulation without (in fully ripe seeds) very distinct ribs — semina lineolata."

Diese Eintheilung hat auf den ersten Blick viel Bestechendes, denn sie käme auf folgende einfache Verhältnisse hinaus:

Samen nur (oder doch fast nur) mit Längsrippen: semina costata;

Samen nur (oder doch fast nur) mit Querlinien: semina lineolata;

Samen mit gleichmässigen Längs- und Querrippen: semina reticulata.

Die Ausdrücke s. costata und s. reticulata entsprechen auch sehr den natürlichen Verhältnissen, weniger angemessen erscheint mir der Ausdruck s. lineolata. Er würde nur dann richtig sein, wenn es Samen gäbe, an denen zusammenhängende, ununterbrochene Querlinien quer um den Körper herumliefen (etwa wie die Reifen um eine Tonne) und entweder gar nicht oder nur höchst spärlich durch Längslinien verbunden wären. Dies ist aber nicht der Fall. Betrachten wir die Samen einer betreffenden Art (etwa des *J. effusus* oder des viel feiner netzigen *J. bufonius* unter dem Mikroskope, so treten allerdings zunächst die Querlinien hervor, aber dieselben laufen nicht ganz um den Samen herum, sondern werden nach einem kürzern oder längern Verlaufe von einer Reihe anderer Querlinien abgelöst, welche meist in die Zwischenräume der vorigen fallen und durch zackig verlaufende Längslinien mit ihnen verbunden sind. Das Folgende wird, glaube ich, die beste Vorstellung von dem ganzen Verhalten geben. Man denke sich ein System regelmässiger Sechsecke, etwa eine Bienenwabe, stark in die Breite gezogen. Es werden dann die beiden einander parallelen Kanten, welche hierdurch verlängert sind, besonders stark hervortreten und ein System deutlicher paralleler Linien bilden; die vier anderen, kleiner gebliebenen Sechseckseiten dagegen stellen zackig verlaufende Längslinien dar, welche die Endpunkte der Querlinien verbinden. So ist es bei diesen *Juncus*-Samen; die Flächen der Sechsecke sind ausgehöhlt; ihre Kanten treten gleichweit über diese Vertiefung hervor. Wenn nun auch die querverlaufenden Kanten sich für das Auge zuerst stärker bemerklich machen, als die zackig (oder, wenn die Ecken nicht ganz scharf sind) wellig hin und her gebogenen Längslinien, so

darf man doch nicht, wie Engelmann es thut, die Samen ausschliesslich nach den Querlinien benennen; ich wenigstens wurde in den ersten Tagen, als ich Dr. Engelmann's übrigens treffliche Arbeit benutzte, fortwährend durch diesen Umstand in der Bestimmung der Samen irre geführt, da ich beständig Längslinien da sah, wo ich nach Engelmann's Ausdruck: semina lineolata keine erwartete. Uebrigens ist es wohl selbstverständlich, dass die Längslinien, costae, wenn sie ungebrochen durchlaufen, stärker hervortreten, als wenn sie, wie in dem Falle, der uns hier beschäftigt, hin und her gebogen sind. Die Biegung besteht übrigens bald in einer unbedeutenden welligen Schlängelung, bald in einer schärferen Knickung. — Es scheint mir hiernach natürlicher zu sein, die von Engelmann s. lineolata genannten Samen, vielleicht mit Ausnahme des gerade in Nordamerika so häufigen *J. tenuis* Willd., bei dem in der That die Längsrippen so schwach sind, dass sie bei der völligen Reife ganz verschwinden (ich besitze unter meinem ziemlich zahlreichen Materiale kein Exemplar mit wirklich reifen Samen) da sie geschlossene und vertiefte Maschen auf der Oberfläche zeigen, zu den sem. reticulatis zu zählen, sie jedoch als s. transverse reticulata von den andern zu unterscheiden, bei denen die Maschen nahezu gleiche Dimensionen besitzen. — Neben dem sehr zweckmässigen Ausdrucke costae für die längsverlaufenden Rippen oder Linien, bleibt dann aber noch einer für die Querlinien zu wählen übrig; denn lineolae bezeichnet bei Engelmann sowohl die erhabenen Querlinien, welche die Maschen bilden, als auch die innerhalb der Maschen verlaufenden Querlinien, welche in der Section der *Juncus*-Arten mit gegliederten Blättern so häufig sind. Ich bezeichne daher im Folgenden die erhabenen Querlinien, welche Maschen bilden, als Querbalken (transtilla), die zarteren in den Maschen vorkommenden als lineolae.

Ich gebe nun im Nachstehenden eine Aufzählung der deutschen *Juncus*-Arten mit Paralleldiagnosen ihrer Samen, habe aber dieser Tabelle noch einige Bemerkungen vorauszuschicken. — Die Angaben beziehen sich ebenso wie die von Engelmann in seiner mehrfach citirten Arbeit auf die äussere Ansicht der Samen im trockenen Zustande, sowie man dieselben aus Herbariumsexemplaren loslöst; sie machen also keinen Anspruch darauf, das anatomische Detail, den eigentlichen Grund dieser Sculpturverschiedenheiten, zu geben. Dies Detail, welches nur nach und nach an frischen Samen gesammelt werden kann, muss einer spätern Arbeit vorbehalten bleiben; nur für die langgeschwänzten Samen habe ich am Schlusse die grosse Verschiedenheit der innern und äussern Samenhaut besonders hervorgehoben, da sie bei ihnen von besonderer Wichtigkeit ist. Die Beobachtungen werden am Besten bei auffallendem Lichte und etwa 50facher Linearvergrösserung unter dem zusammengesetzten Mikroskope gemacht; das einfache Mikroskop eignet sich viel weniger zum Uebersehen einer grossen Fläche. — Sodann ist es zu beachten, dass die Angaben der Tabelle sich auf *möglichst reife* Samen beziehen. Völlig reife Samen finden sich aber, trotzdem, dass die meisten Arten für die Herbarien mit Früchten gesammelt zu werden pflegen, nicht eben häufig in den Kapseln, namentlich nicht an den alpinen Pflanzen, da diese der Natur der Sache nach meist zur Blüthezeit eingesammelt werden. Ich habe von den nicht geringen Vorräthen meines Herbariums die reifsten Samen herausgesucht, aber doch mag hier und da an völlig reifen Samen die Sache noch etwas anders erscheinen, als ich angegeben habe. Ganz unreife Samen bilden flache oder zusammengefaltete (aber wegen der frühen Erhärtung der äussern Haut nur wenig geschrumpfte) Formen, nicht selten den bekannten Taschen an den Zwetschenbäumen vergleichbar. Halbreife Samen behalten eine mehr oder weniger walzliche Form, doch sind sie längsgefaltet, oder es treten mindestens die Längsrippen weit stärker hervor als zur wirklichen Reifezeit. Dieser Punkt ist besonders zu beachten; man wird stets geneigt sein, solche Samen zu den sem. costatis zu rechnen, und muss daher suchen zur Untersuchung nur Samen mit ganz angespannter Oberhaut zu wählen, wenn man sich nicht vielen Täuschungen aussetzen will. — Die Farbennuancen habe ich nach der Farbentafel in Willdenow's Grundriss der Kräuterkunde fest zu stellen gesucht.

Endlich bemerke ich noch, dass in den Beschreibungen der nachstehenden Tabelle überall das Wort semina hinzu zu denken ist.

No.	species	forma	sculptura	color	longit. '''	latit. '''
1	J. maritimus Lam.	fusiformia, caudata, nucleo oblique lanceolata	costata et inconspicue reticulata, areis laevibus	badia, caudis albis	0,42—0,47 nucleus: 0,30—0,35	0,1—0,12
2	J. acutus L.	late ovata, longe vel recte, vel oblique caudata	subtiliter reticulata, areis longitudinalibus laevibus; costae et transtilia aequalia	ferruginea, caudis albis	0,5—0,65 nucl.: 0,35—0,4	0,2
3	J. Jacquini L.	longissime caudata, caudis rectis vel obliquis; nucleus lineari-lanceolatus saepe curvatus	multicostata, transtillis paucis, inconspicuis areis longitudinalibus laevibus	pallide-ferruginea, caudis albis	0,9—1,0 nucl.: 0,43	0,13
4	J. conglomeratus L.	oblique obovata, apiculata	reticulata, areis transversis, laevibus cost. et transt. aequalibus	fusco-vitellina, apicibus nigris	0,22—0,23	0,1—0,12
5	J. effusus L.	oblique ovata, brevissime apiculata	reticulata, areis transversis, laevibus, cost. et transt. aequalibus	vitellina, apicibus ferrugineis	0,2—0,22	0,07—0,08
6	J. diffusus Hoppe (?) [1])	oblique conico-ovata, breviter apiculata	reticulata, areis transversis, laevibus; costae valde inconspicuae	vitellina, apicibus ferrugineis	0,20—0,22	0,14—0,15
7	J. glaucus Ehrh.[1])	oblique ovata, lateribus planis, breviter apiculata	dorso regulariter reticulata, lateribus tenuissime transverse reticulatis, areis laevibus	ferruginea	0,23	0,13—0,14
8	J. paniculatus Hppe. [2])	—?, apiculata	areis, transversis reticulata	ferruginea	0,24	ca. 0,15
9	J. balticus Willd.	ovalia vel obovata, brevissime apiculata	reticulata, areis paulo transversis	griseo-fusca	0,28—0,35	0,16—0,2
10	J. arcticus Willd.	oblique obovata, apiculata	reticulata, areis laevibus [3])	pallide ferruginea	0,3—0,32	0,15—0,18
11	J. filiformis L.	oblique obovata, brevissime apiculata	reticulata, areis laevibus [3])	vitellina, apice ferruginea	0,2—0,21	0,12—0,13
12	J. stygius L.	ovato-lanceolata, longe apiculata	costata, costis numerosissimis areas tenues acutas formantibus	straminea	0,7—1,0 nucl.: 0,4—0,6	0,3
13	J. castaneus Smith.	scobiformia (longissime caudata) caudis obliquis	,,	ferruginea, caudis albis	1,25—1,4 nucl.: 0,35—0,42	0,18—0,2
14	J. triglumis L.	scobiformia, nucleo elongato-ovali	costata; costis numerosis, transtillis perpaucis inconspicuis	pallide ferruginea, caudis albis	0,8—1 nucl.: 0,3	0,13—0,18
14a	J. biglumis L. [4])	scobiformia, nucleo ovato	costata, transtillis numerosis inconspicuis (areis fere quadratis)	pallide ferruginea, caudis albis	0,55—0,6 nucl.: 0,3—0,35	0,2
15	J. trifidus L.	ovata, vel pyramidata, irregulariter a latere compressa in vertice breviter caudata	multicostata, costae transtillis subtilibus, obliquis conjunctae, areis hic illic transverse lineolatis	nigro-fusca, cauda alba	0,6—0,8 nucl.: 0,48—0,7	0,3—0,4
16	J. monanthos Jacq.	lanceolata, acuta, irregulariter compressa, breviter caudata	multicostata, costae transtillis obliquis conjunctae, areis longitudinalibus laevibus, interdum etiam lineolatis, transtillis subtilioribus	straminea	0,7—0,9 nucl.: 0,45—0,5	0,25—0,35

No.	species	forma	sculptura	color	longit. ‴	latit. ‴
17 [5])	J. pygmaeus Rich.	pyriformia vel obovata, brevissime apiculata	regulariter reticulata, areis tenuissime transverse lineolatis	ferruginea	0,16—0,18	0,1—0,11
18	J. capitatus Weig.	lanceolato - ovata apiculata	regulariter reticulata (costis et transtillis aequalibus) areis laevibus	pallide ferruginea, apicibus ferrugineis	0,17—0,18	0,08—0,1
19	J. obtusiflorus Ehrh.	elongato-pyriformia recte apiculata	regulariter reticulata transtillis subtilioribus, costis crenatis, areis subtilissime punctatis [6])	vitellina	0,2	0,1—0,12
20	J. sylvaticus Reich.	elongato-lanceolata paene fusiformia apiculata	regulariter reticulata, areis lineolatis	vitellina, apicibus ferrugineis	0,25	0,08—0,1
21	J. lampocarpus Ehrh.	obovata, apiculata	regulariter reticulata, areis transverse lineolatis	vitellina, apice ferruginea	0,22—0,25	0,1—0,13
22	J. atratus Krock.	lanceolata, vel lanceolato-obovata, apiculata	„	pallide ferruginea, apice ferruginea	0,22—0,24	0,08—0,1
23	J. alpinus Vill.	lanceolata, vel lanceolato-obovata, breviter apiculata	„	„	0,22—0,25	0,11—0,13
24	J. supinus Mch.	obovata, apiculata	„	vitellina, apice ferruginea	0,21—0,24	0,12—0,13
25	J. squarrosus L.	oblique obovata s. turbinata irregulariter compressa, non apiculata	grosse, sed regulariter reticulata, areis laevibus	brunnea	0,3—0,35	0,18—0,2
26	J. compressus Jacq.	late obovata s. oblique obovata apiculata	transverse reticulata, costis fractis grossis, areis laevibus	badia, apice fere nigra	0,18—0,2	0,09—0,12
27	J. Gerardi Lois.	turbinata, obovata vel oblique obovata, apiculata	„	ferruginea, apice nigro-ferruginea	0,22—0,26	0,12—0,15
28	J. Tenuis Willd.	oblique obovata, s. lanceolato-obovata, apiculata	transverse lineata (costis inconspicuis); areis transversis, subtilissime lineolatis (?) [7])	pallide ferruginea, apice ferruginea	0,22—0,26	0,08—0,1
29	J. tenageja Ehrh.	lanceolato-obovata, obliqua, apiculata	regulariter reticulata (costae inconspicuae numerosae, transtilla subtiliora), areis subtilissime lineolatis (?) [7])	vitellina, apice ferruginea	0,15—0,2	0,06—0,09
30	J. sphaerocarpus N. v. E.	ovata, vel obovata, oblique et brevissime apiculata	subtiliter reticulata (costis inconspicuis) areis transversis, minimis, laevibus	ferruginea	0,14—0,18	0,08—0,1
31	J. bufonius L.	doliiformia, retusa brevissime apiculata	subtiliter reticulata (costis inconspicuis) areis transversis, laevibus	pallide ferruginea, apice ferruginea	0,18—0,22	0,1—0,15

Anmerkungen zur vorstehenden Tabelle.

1) Unter dem Namen *J. diffusus* Hppe. werden, wie mir scheint, zwei verschiedene Pflanzen verstanden, nämlich zuerst die bekannte unfruchtbare Pflanze von Regensburg, welche **Schnitzlein** und **Frickhinger** wohl mit vollem Rechte für einen Bastard von *J. effusus* und *glaucus* ansehen, sodann aber eine Pflanze, welche reife Früchte trägt, und welche ich vom Steinbecker Moore bei Hamburg (**Chr. Luerssen**) und von Dannenberg an der Elbe (**G. v. Pape**) besitze. Die letztere hat den tiefgeriliten und mit fächerig unterbrochenem Marke erfüllten Stengel, sowie die schwarzbraunen Scheiden von *J. glaucus* und unterscheidet sich nur durch die etwas breitere und stumpfere Kapsel von dieser Art. Dieses Kennzeichen ist aber von sehr geringem Werthe, da auch bei ächtem *J. glaucus* mehr oder weniger spitze Früchte vorkommen. Die oben beschriebenen Samen, dem sog. *J. diffusus* von Dannenberg entnommen, unterscheiden sich kaum sicher von denen des *J. glaucus*; nur sind die Längsrippen auffallend verwischt, und die Samen von *J. glaucus* sind an den Seiten flach, was wohl von der grössern Zahl ausgebildeter Samen herrühren mag. Ich glaube daher, dass die oben erwähnten Pflanzen doch zu *J. glaucus* zu ziehen sind, möchte aber den wirklich fruchttragenden *J. diffusus* der Aufmerksamkeit der Botaniker empfehlen. — In der Diagnose von *J. glaucus* wäre aber am besten die Beschreibung der Frucht von „capsula oblongo-elliptica obtusa mucronata" in capsula elliptica, obtusa mucronata zu ändern, da die Kapsel in der That eher breitelliptisch, als länglich-elliptisch ist.

2) Meine Exemplare des *J. paniculatus* Hoppe besitzen sämmtlich nur unreife Samen, welche ganz flach zusammengefallen sind; daher ist die oben mitgetheilte Beschreibung nur ungenügend. Die Pflanze unterscheidet sich übrigens nur durch den stärker verzweigten und blasser gefärbten Blüthenstand, während die schwarzbraunen Scheiden und der Stengel mit *J. glaucus* übereinstimmen; sie verdient wohl kaum eine specifische Trennung von der letzten Art.

3) Beide Pflanzen zeigen im trockenen Zustande eine regelmässige netzartige Zeichnung, bei der weder Rippen, noch Querlinien hervortreten, die aber oft durch starke Runzelung der dicken äussern Haut verdeckt ist. Ich kann es daher auch nicht billigen, wenn **Engelmann** in seiner Zusammenstellung der Juncus-Arten nach den Samen *J. arcticus* in die Gruppe mit gerippten, *J. filiformis* in die mit netzigen Samen verweist. — Ueber das Verhalten der Samen nach dem Aufweichen und den Bau der innern und äussern Samenhaut vergleiche weiter unten.

4) *J. biglumis* L. habe ich oben der nahen Verwandtschaft mit *J. triglumis* wegen aufgeführt, obwohl diese Art dem hohen Norden eigenthümlich ist und auf den Alpen nicht vorkommt.

5) Ich führe diese Art statt des in **Koch's** Synopsis aufgeführten *J. triandrus* Gouan (der nur eine von dem deutschen *J. capitatus* wenig verschiedene Varietät ist) an, und thue dies um so mehr, als sie bekanntlich in den Dünen der nordfriesischen Inseln vorkommt; dass es *J. pygmaeus* Rich. nicht *J. pygmaeus* Thuill. heissen muss, habe ich in der Botan. Zeitung 1865. No. 26 nachgewiesen.

6) Diese zarten, wie eingestochen aussehenden Punkte in den Maschen hat von allen deutschen Arten allein *J. obtusiflorus*.

7) Es ist dies eine äusserst zarte Unebenheit des Grundes der Maschen, welche entweder von ganz feinen hervorragenden Körnchen oder (was am Ende wesentlich damit übereinstimmt) einem System äusserst zarter netzig verlaufender eingedrückter Linien herrührt.

(Beschluss folgt.)

Literatur.

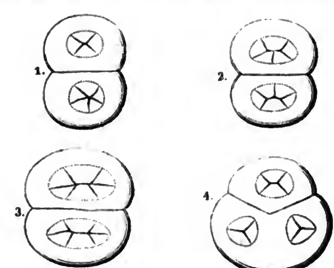
Ueber Schweinfurthia, eine neue Gattung von Scrophulariaceen. Von **A. Braun.** Monatsber. der K. Acad. der Wissensch. zu Berlin (December) 1866. p. 857. Mit einer lithogr. Tafel.

Veranlassung zu dieser Arbeit gab die Untersuchung einer von Dr. **Schweinfurth** aus den afrikanischen Küstenländern des rothen Meeres mitgebrachten Antirrhinee, welche **Richard** in seinem Tent. Florae Abyssinicae mit einigem Zweifel *Antirrhinum pterospermum* genannt hatte, welche sich aber bei Untersuchung reichlicher vollständiger Exemplare als einer neuen, dem eifrigen Reisenden zu Ehren benannten Gattung angehörig erwies. Die Beschreibung der Gattung, mit 2 Species, nämlich der aus Arabien, Nubien und Abyssinien bekannten *Sch. pterosperma* A. Br. und *Sch. sphaerocarpa* A. Br.

(*Linaria sph.* Benth. DC. Prodr.) aus Kabul und Sindh bilden den Schluss der Abhandlung; die Tafel stellt Theile und Analysen der *Sch. pterosperma* dar. Zur Begründung seiner neuen Gattung beginnt der Verf. mit einer Besprechung der Charactere, auf welche die Unterscheidung der Genera in der Gruppe der Antirrhineen sich überhaupt gründet. Wir glauben diesen Theil der Arbeit der Mehrzahl unserer Leser wörtlich wiedergehen zu sollen, sammt den Figuren, deren Reproduction uns freundlichst gestattet worden ist.

„Von allen übrigen Scrophulariaceen sind die Antirrhineen dadurch abweichend, dass die Kapsel weder septicid noch loculicid aufspringt. Die Ränder der Fruchtblätter, welche die Scheidewände bilden, bleiben stets fest vereinigt und auch nach der Mittellinie der Fruchtblätter tritt niemals eine Theilung ein. Das Aufspringen geschieht vielmehr durch Risse, welche meist von einer Querlinie im oberen Theil der Wand des Faches oder auch von einem Punkte ausgehen und in verschiedener Zahl und Richtung sich mehr oder minder weit fortsetzen, wodurch Löcher oder Fenster entstehen, welche bald ringsum, bald nur einseitig mit Zähnen besetzt sind, die im letzteren Falle, wenn sie lang sind, das Ansehen von Klappen erhalten, jedoch niemals bis an die Scheidewand reichen, sondern immer noch einen deutlichen Saum um dieselbe sehen lassen. Die Verschiedenheiten, welche hierbei auftreten, geben unzweifelhaft die wichtigsten Anhaltspunkte zur Gattungsunterscheidung.

Löcher, welche ringsum mit Zähnen besetzt sind, zeigen *Galvezia* Domb. (*Agassizia* Chav.), *Maurandia* Orteg., *Lophospermum* Don, *Asarina* Tourn., *Antirrhinum* Tourn., *Cymbalaria* Fl. Wett., und zwar öffnet sich jedes Fach mit einem Loch, das von 4 bis 5 Zähnen umgeben ist, welche von einem Punkte ausgehen und deshalb spitz sind, bei der Gattung *Galvezia* (F. 1) [1], desgleichen mit 4 bis 5 von einer kurzen Querspalte ausgehenden, daher zum Theil abgestutzten Zähnen bei den Gattungen *Maurandia* [2]) und *Lophospermum* (F. 2) [3], ferner bei *Asarina* (F. 3) [4], wo die Löcher mehr in die Breite gezogen sind und nach den Abbildungen 6 von einer längeren Querspalte ausgehende Zähne zu besitzen scheinen. Bei *Antirrhinum* (F. 4) vereinigen sich beide Fälle, indem das obere, längere aber schmälere Fach mit einem einzigen Loche aufspringt, welches 4 von einer Querspalte ausgehende Zähne hat, 2 mediane abgestutzte und 2 seitliche spitzige, wogegen das untere, kürzere aber breitere Fach sich mit 2 nebeneinander liegenden Löchern öffnet, welche von 3 ursprünglich in einem Punkte zusammenstossenden, daher spitzigen Zähnen umgeben sind [1]).



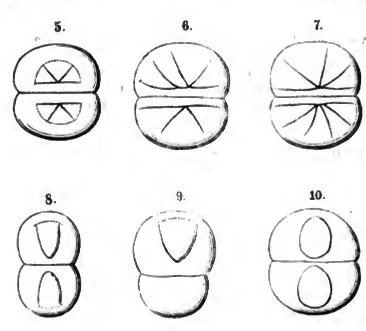
Löcher, welche nur auf der einen und zwar der unteren Seite mit Zähnen versehen sind, characterisiren die Gattung *Linaria*, mit Ausnahme einiger Sectionen, welche vielleicht besser als besondere Gattungen unterschieden werden. Das Aufspringen beginnt mit einer Querspalte, welche sich beiderseits in einiger Entfernung von der Grenze der Scheidewand und dieser parallel herabbiegt. Das so gebildete halbkreisförmige oder halbelliptische Stück spaltet sich der Länge nach durch 2 bis 4 Risse in 3 bis 6 Zähne von verschiedener Länge. Bei *Microrrhinum* Endl. (Section von *Linaria*) sind diese Zähne kurz und das halbkreisförmige Loch ist auf das obere Ende des Fachs beschränkt (F. 5) [2]); bei der Gattung *Linaria* im engeren Sinn

1) Vgl. Chavannes, Monograph. des Antirrhinées, t. 11.
2) Chav. l. c. t. 2.
3) Ebenda. t. 1.
4) Tournef. Instit. t. 76; Chav. l. c. t. 3. f. 12.

1) Die Abbildung bei Chav. t. 3. f. 15. 16. zeigt dies nicht so deutlich, wie ich es bei *Ant. Orontium*, *Siculum* und *majus* gesehen habe.

2) Vergl. Chav. l. c. t. 5. f. 11. Es gehören hierher *L. minor*, *litoralis*, *praetermissa*, welche Chavannes, so wie auch Bentham, ungeachtet der Verschiedenheiten, welche die Frucht im Grössenverhältniss und Aufspringen der Fächer zeigt, auf die Uebereinstim-

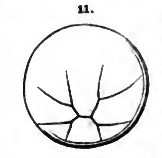
(Section *Linariastrum* Chav.) dagegen gehen die Spalten tiefer, oft bis zum Grunde der Kapsel herab, und die Zähne nehmen die Gestalt langer Klappen an (F. 6. 7.) [1]).



Die schon oben genannte, den Rang einer eigenen Gattung wohl verdienende *Cymbalaria* hat die langen klappenartigen Zähne von *Linaria*, aber ausserdem theilt sich auch der obere Rand der Oeffnung in mehrere kurze Zähne, wie bei *Asarina*.

Bei *Anarrhinum* Desf. reducirt sich die Querlinie, mit welcher das Aufspringen beginnt, fast auf einen Punkt, jederseits in eine von der Scheidewand entfernte, fast senkrecht absteigende Linie übergehend, wodurch ein einziger stumpfer Zahn gebildet wird (Fig. 8) [2]). Aehnlich verhält es sich bei *Chaenorrhinum* Dec. (*Linariae* sect. 1. Chav., sect. 5. Benth.), doch ist der Zahn oder die Klappe breiter, mehr dreieckig, und spaltet sich zuweilen durch einen nicht genau in die Mitte fallenden Riss in 2 Zähne [3]). Dazu kommt noch die Eigenthümlichkeit, dass das obere Fach der Kapsel nicht nur beträchtlich länger, sondern auch bauchiger und geräumiger ist als das untere, welches sich in der Regel gar nicht öffnet (F. 9) [4]). Bei *Kickxia* Dum. (*Linariae* sect. *Elatinoides* Chav.) [1]) endlich schliessen sich die beiden den Zahn begrenzenden Linien bogenartig zusammen, so dass der Zahn zu einem ringsum sich ablösenden länglichen oder kreisförmigen Deckel wird (F. 10) [2]).

Die Gattung *Schweinfurthia* weicht in doppelter Weise von allen hier geschilderten Verhältnissen ab. Während in den bisher bekannten Fällen ungleicher Ausbildung der Fruchtfächer (*Antirrhinum, Chaenorrhinum*) das obere (hintere) Fach das längere ist und das untere überragt, so dass der Griffel auf die Vorderseite der Frucht zu stehen kommt, entwickelt sich umgekehrt bei *Schweinfurthia* das untere (vordere) Fach stärker und ragt über das obere empor, so dass der Griffel auf die Hinterseite des Fruchtknotens geschoben wird. Die Ungleichheit der Ausbildung ist auch in horizontaler Richtung sehr bedeutend, wie an dem Querschnitt zu sehen ist. Der Raum des oberen Faches ist so eng, dass nur wenige (höchstens 3) Samen Platz finden, während das untere Fach deren 50—60 beherbergt. Das obere Fach bleibt stets geschlossen und nur das untere springt auf, jedoch nicht in der Nähe des oberen Endes, wie es bei allen anderen Antirrhineen der Fall ist, sondern umgekehrt in der Nähe des unteren, wo von einer kleinen Querspalte aus sich nach allen Seiten hin unregelmässige und oft sich abermals theilende Risse ausgehen, durch welche ein grosses, von unregelmässigen Lappen umgebenes Loch gebildet wird. F. 11 giebt eine schematische Darstellung eines einzelnen, minder unregelmässigen Falles.



(*Beschluss folgt.*)

---

mung der Blumenkrone und der Tracht gestützt, der Section *Chaenorrhinum* beigesellen.

1) Vergl. Chav. l. c. t. 5. f. 12.

2) Chav. l. c. t. 10. f. 7. 8.

3) Ich habe diesen Fall namentlich bei *L. rubrifolia* gesehen.

4) Chav. l. c. t. 5. f. 8. und t. 6. f. 6. Von dem unteren Fache sagt Chavannes S. 92: „*Loculo inferiori transversali rima basin versus tardius dehiscenti vel indehiscenti.*" Ich habe ein Aufspringen des untern Faches bei den untersuchten Arten nicht gesehen und möchte vermuthen, dass es normal nicht vorkommt, sondern nur durch Druck veranlasst wird. Bei *Anarrhinum* und *Kickxia* bleibt umgekehrt das obere Fach oft geschlossen, wiewohl beide Fächer gleichmässig ausgebildet sind.

1) Einige auch in der Tracht abweichende Arten dieser Section, bei welchen die Kapsel mit einem stehenbleibenden Zahn aufspringt, sind wohl auszuschliessen und den ächten Linarien einzureihen.

2) Chav. t. 5. f. 9. 10.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 27. 5. Juli 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber die Sculptur der Samenhaut bei den deutschen Juncaceen.

Von

Dr. **Franz Buchenau** zu Bremen.

(*Beschluss.*)

Nach der vorstehenden tabellarischen Uebersicht wird es leicht sein, einen Ueberblick über die bei den Samen der deutschen Juncus-Arten vorkommenden Verhältnisse zu erhalten. Es trennen sich zunächst die Arten mit länger oder kürzer geschwänzten Samen (*J. maritimus*, *acutus*, *Jacquini*, *stygius*, *castaneus*, *triglumis*, *biglumis*, *trifidus*, *monanthos*) von den übrigen. Die geschwänzten Samen sind entweder eiförmig und nur kurz geschwänzt (*J. trifidus*) oder lanzettlich (*J. stygius*, *monanthos*) oder endlich spindel- oder feilspanförmig (*J. maritimus*, *acutus*, *Jacquini*, *castaneus*, *triglumis*, *biglumis*). Nach ihrer Länge gehören sie begreiflicher Weise zu den grössten (bei *J. castaneus* erreichen einzelne eine Länge von 1,4'''); aber auch nach Abrechnung der Anhängsel bleibt der eigentliche Kern des Samens bei ihnen bemerklich grösser als bei den anderen Arten. Die ungeschwänzten Samen sind meist etwa 1/4''' lang; durchgängig kleiner als 1/4''' sind die Samen von *J. Tenageja*, *sphaerocarpus*, *compressus*, *pygmaeus*, *capitatus*. Bedeutend überstiegen wird die mittlere Grösse durch die Samen von *J. balticus* (bis über 1/3''') *arcticus* (fast eben so gross) *squarrosus* (wie *balticus*).

Bei fast allen geschwänzten Samen treten auf der Samenhaut die Rippen am meisten hervor; die durch ihre Verbindung erzeugten Maschen sind fast stets der Länge nach gestellt (*J. Jacquini*, *acutus*, *stygius*, *castaneus*, *triglumis*, *trifidus*, *monanthos*); Maschen von nahezu gleicher Länge besitzen *J. maritimus* und *biglumis*. Quergestellte Maschen kommen selbstverständlich bei vorwiegender Entwickelung der Rippen nicht vor, und wenn man bei *J. trifidus* und *monanthos* oft an einzelnen Stellen der Samen erhabene Querlinien in ziemlich gleichweiten Abständen innerhalb der längsgestellten Maschen der äussern Haut sieht, so gehören diese Querlinien der innern braunen Haut an und schimmern nur an Stellen, wo die äussere Haut ihr aufgetrocknet ist, durch dieselbe hindurch.

Eine sehr regelmässige rechtwinklige Netzbildung mit zart quergestreiften Maschen kommt bei den Arten mit gegliederten Blättern vor, und namentlich stehen sich *J. pygmaeus*, *sylvaticus*, *lampocarpus*, *atratus*, *alpinus* und *supinus* darin sehr nahe, während *J. obtusiflorus* sich durch die fein punktirten Maschen davon unterscheidet. Regelmässige Netzbildung mit glatten Maschen zeigen *J. capitatus*, *squarrosus*, *balticus*. Ganz dichtgestellte Quermaschen (s. lineolata nach **Engelmann**, welcher Ausdruck dadurch leicht erklärlich wird, dass in der That die erhabenen Querlinien am stärksten hervortreten) haben: *J. conglomeratus*, *effusus*, *diffusus*, *glaucus* (merkwürdigerweise nur die Seitenflächen der Samen, während der Rücken eine regelmässige netzartige Berippung zeigt), *paniculatus*, *tenuis*, *Tenageja*, *sphaerocarpus*, *bufonius*.

Die ungeschwänzten Samen sind meistens schief verkehrteiförmig oder birnförmig, seltener lanzettelförmig (*J. capitatus*, *Tenageja*, *atratus*, *alpinus*) oder wirklich langlanzettlich (*J. sylvaticus*) oder endlich tonnenförmig (*J. bufonius*). Gewöhnlich ist die Raphe kürzer als die äussere, stärker ge-

wölbte Seite des Samens und beruht darauf die Schiefheit desselben. Der Chalaza entspricht äusserlich ein vortretendes Spitzchen, welches sich sofort durch weit dunklere Färbung von dem übrigen Körper des Samens abhebt.

Ueber die geschwänzten Samen bemerke ich noch besonders Folgendes:

1. *J. maritimus* Lam. Die kräftigen Rippen beruhen nur auf der äussern durchsichtigen Samenhaut; löst man diese ab, so sieht man, dass die innere braune Haut regelmässig netzig ist, jedoch mit nur schwach hervortretender Sculptur. Form des Kernes schief länglich-verkehrt-eiförmig.

2. *J. acutus* L. Samen länger und bedeutend breiter und dicker als bei der vorigen Art. Aussenhaut wieder zart, längsmaschig und durchsichtig; Innenhaut mit äusserst zarter regelmässig-netzartiger Zeichnung, welche von den Scheidewänden der Zellen herrührt; sie schimmert auch an unverletzten Samen durch die Oberhaut.

3. *J. Jacquini* L. Aeussere längsgerippte Samenhaut dünn, durchsichtig; innere braune Schale im unreifen Zustande längsgerippt mit undeutlichen Querlinien, im reifen Zustande undeutlich längsmaschig-netzig. Form des Kernes umgekehrt eilanzettlich.

4. *J. arcticus* Willd. hat eigentlich nicht geschwänzte, sondern nur bespitzte Samen; die äussere Haut quillt im Wasser stark auf und lässt sich dann leicht abziehen; sie hat längsgestellte Maschen, die innere braune Haut kleinere quergestellte, welche oft durch die äussere Haut durchschimmern. — Ganz ähnlich verhält sich *J. filiformis*, nur sind die inneren undeutlichen Maschen nahezu von gleichen Dimensionen.

5. *J. stygius* L. Aeussere Haut strohfarben fast undurchsichtig, so dass man den Kern wenig oder gar nicht durchschimmern sieht; sie ist überdies dick und zähe und daher nicht leicht abzuziehen. Der breit eiförmige, gelbe Kern besitzt eine ziemlich rechtwinklige Zeichnung, welche sehr wenig über die Oberfläche hervortritt.

6. *J. castaneus* Smith. Aeussere Haut sehr zart und durchsichtig, mit verlängerten Maschen. Kern umgekehrt eilanzettlich, im unreifen Zustande stark längsgerippt, im reifen — ?

7. *J. triglumis* L. Aeussere Haut sehr zart, durchsichtig, der innern fest anhaftend mit sehr verlängerten Maschen; innere sehr regelmässig rechtwinklig netzig. Kern umgekehrt-länglich-eiförmig.

8. *J. biglumis* L. Dem vorigen ähnlich. Auch hier ist die äussere Haut schwer ablösbar und zeigt Längsreihen sehr schmaler Zellen; die schwache netzige Zeichnung der trocknen Samen rührt von der innern Haut her; diese ist aber nach dem Aufquellen ganz glatt und trocknet hernach unregelmässig ein.

9. *J. trifidus* L. Aeussere Haut durchsichtig, dem Kerne fest anhaftend, wie gewöhnlich mit schmalen Längsmaschen versehen; innere ebenfalls mit längsgestellten Zellen, welche aber quergestreift sind; an einzelnen Stellen, wo die äussere Haut dem Kerne dicht anliegt, schimmern diese Querstreifen durch, und dann erscheinen die Maschen der äussern Haut quergestreift.

10. *J. monanthos* Jacq. Aeussere Haut strohfarben, durchscheinend, nicht durchsichtig; daher sieht man die Querstreifen der innern Haut nur an einzelnen Stellen, wo die Haut fest aufgetrocknet ist.

Betrachten wir nun noch zum Schlusse kurz die Samen unserer *Luzula*-Arten. Es fällt an denselben zunächst die bedeutende Grösse auf, welche sich freilich leicht dadurch erklärt, dass bei *Luzula* sich in jeder Kapsel nur drei Samen finden, während die drei Fächer bei *Juncus* bekanntlich vielsamig sind. Sodann sind die Samen aller Arten sehr dunkel gefärbt. Gelbe Samen, wie *Junc. effusus* sie hat, kommen hier nicht vor, dagegen sehr häufig rostfarbene oder ganz dunkelbraune. Im Umrisse sind die Samen meist nicht so schief als bei *Juncus*; sie schwanken zwischen länglich-eiförmig und rundlich-eiförmig; ganz abweichend geformt sind die von *L. pediformis*, welche nicht unbedeutend von vorn nach hinten zusammengedrückt und daher fast schildförmig sind. Uebrigens wird der Umriss durch das grosse Anhängsel, welches sich bei *L. Forsteri*, *pilosa* und *flavescens* über der Chalaza erhebt, das Spitzchen am obern Ende des Samens, und durch die papillenartige Hervorragung um den Nabel (*L. campestris*, *pallescens*, *caricina* E. M.) ziemlich mannichfach verändert; merkwürdig ist dabei wieder *L. pediformis*, bei der der Funiculus sowohl nach unten in eine Papille, als nach oben in ein spitzes Anhängsel ausläuft, so dass diese Art ein Mittelglied zwischen der ersten und der dritten Gruppe bildet. Die feinere Sculptur der Samenhaut ist dagegen weit einfacher als bei *Juncus*. Es zeigt sich eine entweder regelmässige oder in die Länge gezogene netzige Zeichnung, welche von den Scheidewänden der Oberhautzellen herrührt. Die Haut der Maschen ist dann entweder flach oder vertieft eingedrückt und dabei meistens etwas längsrunzelig; beides mag vielleicht nur vom Austrocknen herrühren. Feine Querlinien auf der Haut der Maschen fand ich nur bei der in so vielen Beziehungen eigenthümlichen *L. pediformis*.

No.	species	forma	sculptura	color	longit. '''	latit. '''
1	Luz. pilosa Willd.	orbiculari - ovata, obtusissima, in apice superiore appendice oblique cultriformi instructa	indistincte regulariter reticulata et subrugosa, subnitida	brunnea, appendice alba	0.7 (cum app. 1,0; app. 0.6)	0.5—0.6
2	L. flavescens Gaud.	late obovata, appendice obliqua cultriformi acuta	regulariter reticulata et indistincte longitudinaliter rugosa, subnitida	ferruginea, appendice vitellina	0.75—0.8 (cum app. 1.6—1.7)	0.4
3	L. Forsteri DC.	orbiculari - ovata, obtusa, appendice obliqua in funiculum decurrente instructa	regulariter reticulata, areis subrugosis, subnitida	brunnea, app. vitellina	0.5—0.65 (cum app. 1.0)	0.45—0.5
4	L. sylvatica Gaud.	ovata, apiculata	regulariter reticulata, areis subrugosis, subnitida	brunnea, apice grisea	0.8	0.35
5	L. pedemontana Boiss.	oblique-ovata, breviter apiculata	regulariter reticulata, areis subrugosis, nitida	brunneo-nigra	0.65—0.75	0.35
6	L. nivea DC.	?	?	?	?	?
7	L. nemorosa E. M.	oblique-ovata, apiculata	longitudinaliter reticulata, areis laevibus, nitida	brunnea, apice et funiculo vitellinis	0.6—0.65	0.26—0.3
8	L. lutea DC. (immatura!)	oblique-ovata, apiculata	longitudinaliter reticulata?, nitida	ferruginea, apice et funiculo vitellinis	0.6—0.63	0.3
9	L. parviflora DC.	ovalia, apiculata	longitudinaliter reticulato-rugosa, subnitida	brunnea	0.6—0.65	0.22—0.25
10	L. spadicea DC.[1]					
11	L. glabrata Koch	?	?	?	?	?
12	L. spicata DC.	obovata, apiculata	regulariter reticulata et inconspicue rugosa, subnitida	ferruginea, apice et funiculo vitellinis	0.5—0.6	0.25—0.3
13	L. pallescens Bess.[2]	ovata, obtusa, basi papillata	longitudinaliter rugoso-reticulata, nitida	brunnea, papilla basilaris alba	0.45—0.5	0.25—0.28
14	L. campestris DC.[3]	late ovalia, obtusissima, basi caruncula magna instructa	longitudinaliter reticulata et inconspicue rugosa, nitida	brunnea, caruncula luteo-alba	0.7—0.8 nucl.: 0.5	0.4—0.5
15	L. pediformis DC.	magna, late obovata, obtusissima, intus plana, extra convexa longe apiculata	longitudinaliter reticulata, areis laevissimis transverse lineolatis, nitida	dilute ferruginea, apice, papilla basilari et funiculo luteis	1.1—1.2	0.6—0.65

1) Von dieser Art besitze ich nur unreife Samen, welche denen von *L. parviflora* sehr nahe zu stehen scheinen.

2) Die Form *L. pallescens β. nigricans* von der Höhe der Sudeten; von der blassen Thalform besitze ich keine fruchttragenden Exemplare.

3) Die Grösse der basilären Carunkel unterliegt vielen Schwankungen. Bei den montanen und alpinen Formen scheint sie kleiner zu bleiben, als bei der ächten *L. campestris* der Ebene, immer aber fand ich sie grösser als bei der oben beschriebenen Form von *L. pallescens*.

Literatur.

Ueber Schweinfurthia, eine neue Gattung von Scrophulariaceen. Von **A. Braun.** Monatsber. der K. Acad. der Wissensch. zu Berlin (December) 1866. p. 857. Mit einer lithogr. Tafel.

(Beschluss.)

Nächst der Fruchtbildung kommt die Blumenkrone bei den Antirrhineen in Betracht. Die für die grossen Hauptgattungen *Linaria* (*Linariastrum*, *Cymbalaria*, *Kickxia*) und *Antirrhinum*, so wie auch *Asarina* characteristische zweihöckerige Wölbung der Unterlippe, durch welche der Eingang in die Röhre der Blumenkrone geschlossen wird, kommt nicht allen Gattungen der Gruppe zu. Schon bei *Chaenorrhinum* und *Microrrhinum* zeigen die beiden Fornices eine schwächere Erhebung, so dass der Schlund nicht geschlossen wird. Bei *Maurandia anthirriniflora* [1]) sind sie noch stark gewölbt und fast schliessend, während die anderen Arten derselben Gattung nur zwei schmale und niedrige commissurale Einfaltungen besitzen [2]), welche Falten bei der Gattung *Lophospermum* [3]) auf 2 erhabene behaarte Streifen reducirt sind. Bei *Anarrhinum*, *Galvezia* und *Rhodochiton* endlich ist auch die letzte Spur der Fornix-Bildung verschwunden [4]). Noch weniger allgemein als das Vorkommen der Fornices ist das eines Sporns an der Vorderseite des Grundes der Blumenkronenröhre, dem mittleren Lappen der Unterlippe entsprechend [5]). In der Gattung *Linaria* (im weitesten Sinn) ist ein solcher Sporn constant vorhanden, in der Section *Linariastrum* oft an Länge die Röhre der Blumenkrone übertreffend, viel kürzer dagegen bei *Microrrhinum* und *Chaenorrhinum* [6]). Ebenso ist der Sporn bei *Anarrhinum* sehr kurz oder auch (bei *A. fruticosum*) ganz fehlend. Bei *Antirrhinum* ist er durch eine kurze sackförmige Ausbauchung angedeutet [7]); bei allen anderen Gattungen fehlt er. In beiden Beziehungen, Fornix- und Spornbildung, stimmt *Schweinfurthia* ganz mit *Antirrhinum* überein, doch ist die dem Sporn entsprechende Ausbauchung nur schwach.

Die Staubbeutel der Antirrhineen haben die gewöhnliche zweifächerige (eigentlich doppelt-zweifächerige) Beschaffenheit, mit Ausnahme der einzigen Gattung *Anarrhinum*, bei welcher die beiden Hälften an der Spitze zusammenfliessen und dadurch einen sogenannten einfächerigen Beutel darstellen [1]). Bei *Lophospermum* geht das Connectiv an der Spitze in einen kleinen, nach hinten gebogenen, kammartigen Anhang aus, was bei Chavannes nicht erwähnt wird. *Schweinfurthia* zeigt die gewöhnliche Beschaffenheit. Wie bei den übrigen Gattungen tritt das Filament mit dem Rücken des Beutels nahe am oberen Ende des letzteren in Verbindung, der Beutel ist somit eigentlich pfeilförmig. Die absteigenden Hälften sind Anfangs parallel, treten aber später mit den untern Enden divergirend auseinander, was bis zur völligen Gleichstellung fortschreitet. Wie die meisten Antirrhineen (*Antirrhinum*, *Anarrhinum*, *Maurandia*, *Lophospermum*, *Rhodochiton* und ein Theil von *Linaria*) zeigt auch *Schweinfurthia* ein kleines Rudiment des verkümmernden oberen Staubblattes [2]).

Die Beschaffenheit der Samen ist bei den Antirrhineen von besonderer Wichtigkeit für die Unterscheidung und Gruppirung der Arten; eine unbedingte Anwendung als Gattungsmerkmal würde zu einer allzugrossen Zersplitterung der Gattungen führen. Doch hat jede Gattung ihren Formenkreis und ganz übereinstimmende Formen wiederholen sich nicht in verschiedenen Gattungen. Am grössten ist der Formenkreis bei *Linaria*, selbst wenn man die Gattung im engeren Sinne (Sect. *Linariastrum*

---

1) Chav. l. c. t. 2. f. B.

2) Chav. l. c. t. 2. f. A.

3) Ebenda t. 1.

4) Als Abnormität wiederholt sich dieser Fall bei den spornlosen Pelorien von *Linaria* (Gmelin Fl. Bad. II. t. 4.).

5) Allen 5 Lappen der regelmässig gewordenen Blumenkrone entsprechende Sporne finden sich bei den gespornten Pelorien.

6) Chav. l. c. t. 5. f. 3.

7) Eine abnorme, dicht an der Unterlippe hervortretende und dabei commissurale Spornbildung von *Antirrhinum* hat Chavannes beschrieben und abgebildet l. c. t. 9. f. 1. 2.

---

1) Chav. l. c. t. 10. f. 4.

2) Bei den Pelorien kommen bekanntlich alle 5 Staubblätter zur vollen und gleichmässigen Ausbildung. Ich will hier noch eines an einer grossblüthigen cultivirten Form von *Antirrhinum majus* beobachteten Falles scheinbarer Vermehrung der Staubgefässe bei normaler Bildung der Blumenkrone erwähnen. Es fanden sich ausser den normalen 4 Staubgefässen noch 2 bis 6 fadenartige Gebilde fast von gleicher Länge mit diesen, theils drüsenharig, wie die Filamente, theils glatt und an der Spitze petaloidisch ausgebreitet, ihrer Stellung nach nicht regelmässig abwechselnd mit den normalen Staubblättern, sondern denselben dicht zur Seite stehend. Das rudimentäre Staubblatt, welches in gewöhnlicher Weise sehr klein war, hatte jederseits einen solchen überzähligen Faden, die übrigen Staubblätter nur auf einer und zwar bald der oberen, bald der unteren Seite. Ich halte diese überzähligen Fäden nach ihrer Stellung für abnorm auftretende Stipularbildungen der Staubblätter.

Chav.) fasst, in welcher fast stielrunde, dreikantige und scheibenförmig plattgedrückte, im letzten Falle flügellose oder mit einem kreisförmigen, schmäleren oder breiteren, ganzrandigen oder strahlig gefransten Flügel gesäumte, mit glatter, querrunzeliger, netzartiger oder höckeriger Oberfläche versehene Samen vorkommen [1]). Mit der geflügelten Form mit stachelwarziger Oberfläche, wie sie sich z. B. bei *L. saxatilis* Benth. findet, lassen sich die Samen von *Lophospermum* [2]) und *Rhodochiton* vergleichen, doch ist der Flügel bei beiden unregelmässig gelappt oder zerschlitzt, die Oberfläche bei letzterer Gattung runzelig. An die kantigen, querrunzeligen Samen, wie sie z. B. bei *Linaria genistifolia* vorkommen, reihen sich die kantigen, abgestutzten, mit in Längsreihen geordneten Grübchen versehenen Samen von *Galvezia* [3]) an. Bei *Kickxia* (*Linariae* sect. *Elatinoides* Chav.) sind die Samen kurz eiförmig oder fast kugelig mit kleingrubiger [4]) oder kleinhöckriger [5]) Oberfläche. Einen deutlichen Uebergang vom netzartig-grubigen zum höckerigen zeigt *L. Elatine*. Länglich, stielrund und kleinhöckerig sind die Samen von *Anarrhinum* [6]); grossmaschig netzartig, mit tiefen Gruben die Samen der ächten *Antirrhinum*-Arten (Sect. *Antirrhinastrum* Benth.), wogegen die Arten der Sectio *Orontium* Benth. eine sehr abweichende und eigenthümliche Gestalt der Samen besitzen. Sie sind länglich, vom Rücken plattgedrückt, stumpf berandet, auf der Seite des Nabels (der Raphe) mit einer Längsrippe durchzogen, die sich am Ende in 2 umgebogene Schenkel theilt, auf der entgegengesetzten Seite innerhalb des Randes mit einem geschlossenen Wall versehen, der am Innenrande gekerbt ist und einige in der Tiefe des so gebildeten Beckens befindliche Höcker umschliesst [7]).

Die Gattungen *Maurandia*, *Cymbalaria* und *Asarina* reihen sich, wie in manchen anderen Beziehungen, so auch in der Beschaffenheit der Samen, an einander. Grosse, stark vorragende, stumpfe Höcker sind bei *Maurandia* [8]) nur wenig verlängert; bei *Cymbalaria* [9]) rückenartig verlängert, vielfach gekrümmt und in mancherlei Richtungen in einander greifend; bei *Asarina* [1]) endlich nur schwach geschlängelt und alle der Längsrichtung des Samens folgend. Hier schliessen sich endlich die *Linarien* der Sectionen *Chaenorrhinum* und *Microrrhinum* an, deren längliche, stielrunde Samen mit 9—13 schmäleren, schärferen Längsrippen oder Runzeln versehen sind, welche auf dem mehr oder weniger abgestutzten Scheitel sich vor der Vereinigung zum Theil paarweise verbinden, von denen eine oder die andere wohl auch erlischt, ohne den Scheitel zu erreichen. Die Rippen sind bald wehrlos oder nur schwach gekerbt, z. B. bei *L.* (*Chaenorrh.*) *origanifolia*, *villosa*, (*Microrrh.*) *minor*, *litoralis*, *praetermissa*, oder mit stachelartigen Zähnen besetzt, z. B. bei *L.* (*Chaenorrh.*) *crassifolia*, *rubrifolia*. Die wahrscheinlich zu *Microrrhinum* gehörige *L. persica* Chav. (*rhytidosperma* Boiss.) besitzt nur 6—7 stärkere, etwas geschlängelte, durch niedrige Querrunzeln unvollständig verbundene Rippen [2]). Mit den zuletzt beschriebenen Modificationen stimmt im Wesentlichen auch die Bildung der Samen von *Schweinfurthia* überein, mit der Eigenthümlichkeit, dass die Mehrzahl der Rippen sich zu starken flügelartigen Platten ausbilden, welche an Breite dem Durchmesser des Samens gleichkommen oder ihn selbst übertreffen [3]). Es sind gewöhnlich 10 Rippen vorhanden, von denen meist 6, seltener nur 4 oder 5, sich flügelartig gestalten. Die Seitenwände der Flügel sind mehr oder weniger der Quere nach wellig oder gefältelt. Die unausgebildeten Rippen liegen bald einzeln, bald paarweise zwischen den Flügeln, sind fein geschlängelt und unregelmässig gezahnt, wo sie paarweise stehen, zuweilen anastomisirend. Am unteren schmäleren Ende des Samens vereinigen sich die Flügel in ein kreisförmiges Tellerchen, am oberen breiteren Ende sind sie etwas umgebogen und vergrössern dadurch die abgestutzte Endfläche. An den Samen des kleinen Faches fand ich bei beiden Arten die Flügelbildung weniger regelmässig, die Rippen oft nur stellenweise oder auch fast gar nicht flügelartig ausgebildet.

Geringere und minder wichtige Verschiedenheiten zeigt der Kelch der Antirrhineen. In der Regel sind die Kelchblätter ganz oder fast bis zum Grunde getrennt; auf eine kurze Strecke deutlich zusammenhängend sind sie bei manchen *Linaria*-Arten (z. B. *L. triphylla*), *Anarrhinum*, *Mauran-*

1) Vergl. Chav. l. c. t. 5. f. 22—37.

2) Chav. l. c. t. 1. f. 8.

3) Ebenda. t. 11. f. 8.

4) Eb. t. 5. f. 18.

5) Eb. t. 5. f. 20.

6) Eb. t. 3. f. 22. 24. 28.

7) Eb. t. 3. f. 18. 19.

8) Eb. l. c. t. 2. f. 10.

9) Eb. t. 5. f. 16, Same von *Cymbalaria muralis* Fl. d. Wetter. a. 1800; Baumg. enum. stirp. Transs. 1816; *C. hederacea* Gray brit. pl. 1821.

1) Chav. l. c. t. 3. f. 22.

2) Ich habe das Aufspringen der Frucht bei dieser Art, die durch die sitzenden Blüthen in der Tracht an *Antirrh. Orontium* erinnert, nicht gesehen.

3) Fig. 16 auf der beifolgenden Tafel.

dia und besonders bemerklich bei *Asarina* [1]), bis zur Hälfte in eine grosse ausgebreitete Schüssel verwachsen bei *Rhodochiton*. Ein geringer Zusammenhang ist auch bei *Schweinfurthia* bemerkbar. Die Kelchblätter sind meist von gleicher Länge, doch giebt es hiervon Abweichungen in entgegengesetzter Richtung und zwar in einer und derselben Gattung. Bei einer Anzahl von Linarien, z. B. *L. alpina*, *supina*, *thymifolia*, *tristis*, *caesia*, *virgata* und besonders ausgezeichnet bei *L. triphylla* ist das obere (hintere) Kelchblatt meist um etwa ¼ länger als die 4 anderen, während dasselbe bei *L. chalepensis* umgekehrt um die Hälfte kürzer (und zugleich schmäler) ist als die 4 anderen, welche der Blumenkrone an Länge gleichkommen. Um etwas Weniges kürzer fand ich dasselbe auch bei *L. canadensis*. Bei den meisten Linarien der Section *Chaenorrhinum* (z. B. *L. origanifolia* und *rubrifolia*) sind die drei oberen Kelchblätter länger und unter diesen das mittlere das längste, und noch auffallender findet sich dieses Verhältniss bei *Antirrhinum Orontium*, besonders bei der grossblüthigen Abart desselben (*A. calycinum* Vent.), während bei den *Antirrhinum*-Arten aus der Section von *A. majus* die Kelchblätter von gleicher Länge sind. Bei *Schweinfurthia* übertrifft das obere Kelchblatt die übrigen bald nur wenig, bald aber auch bedeutend an Länge und Breite. Die Knospenlage der Kelchblätter zeigt sich in 3 verschiedenen Weisen, die ich als die *quincunciale* (durch $^2/_5$ St. bedingte, eutopische [2]), die *aufsteigende* und die *absteigende* bezeichnen will, deren Vorkommen sich jedoch nicht überall beständig erweist, so dass ich Chavannes nicht beistimmen möchte, wenn er sagt, dass der Unterschied in der Deckung der Kelchblätter für sich allein schon hinreiche, um *Antirrhinum* von *Maurandia* zu unterscheiden [3]). Die Deckung ist meist sehr gering, selbst bei sehr breiten Kelchblättern (*Lophospermum*); häufig aber sind die Kelchblätter so schmal, dass sie durchaus keine Deckung zeigen, wie bei *Antirrhinum Orontium* und zahlreichen Linarien. Die quincunciale Deckung wird von Chavannes als characteristisch für *Maurandia*, *Lophospermum* [4]). *Galvezia*; die aufsteigende für *Antirrhinum* (*Antirrhinastrum*) [1]) angegeben. Beide Arten der Deckung habe ich bei Linarien gesehen; bei *L. bipartita* schien mir die erstere, bei *L. triphylla* die letztere Regel zu sein. Die aufsteigende Deckung zeigte mir auch *Cymbalaria cernua*. Die absteigende Deckung fand ich ausnahmsweise bei *Lophospermum* und gewöhnlich, wiewohl nicht constant, bei *Schweinfurthia pterosperma*. Sie hängt hier offenbar mit der Breitenentwickelung der Kelchblätter zusammen, indem die 3 oberen Kelchblätter die breiteren und unter diesen wieder das mittlere das breiteste ist, während bei *Antirrhinum* (mit Ausschluss von *Orontium*) gerade das Gegentheil stattfindet. Die Knospenlage der Blumenkrone ist bei *Schweinfurthia*, wie bei allen Antirrhineen, und einem grossen Theil der Scrophularariaceen überhaupt, die absteigende, indem die Oberlippe die Unterlippe und an dieser wieder die Seitenlappen den mittleren Lappen decken.

Ueber die vegetativen und habituellen Charactere mögen einige wenige Bemerkungen genügen. Der *Blüthenstand* ist bei allen Antirrhineen wesentlich derselbe, die einfache Traube ohne Gipfelblüthe [2]). Die nichts desto weniger vorhandene grosse Verschiedenheit des Ansehens beruht auf der Beschaffenheit der Tragblätter und den Dehnungsverhältnissen der Hauptachse, so wie der Blüthenstiele selbst. Sind die Tragblätter gewöhnliche Laubblätter, wie bei *Rhodochiton*, *Lophospermum*, *Maurandia*, *Galvezia*, *Asarina*, *Cymbalaria*, so ist ein Blüthenstand als besonderer Theil der Pflanzen überhaupt nicht zu unterscheiden; sind dagegen die Tragblätter Hochblätter („Bracteen"), so wird eine abgesonderte, je nach der Dehnung der Hauptachse lockerere oder dichtere Traube, oder, wenn die Blüthen sitzend oder fast sitzend sind, eine Aehre gebildet, wie wir dies in allen Abstufungen bei den Linarien sehen. Zwischen diesen beiden Extremen steht der Fall, in welchem die in der Achsel Blüthe tragenden Laubblätter nach oben zu stufenweise kleiner werden, ohne in entschiedene Hochblätter überzugehen, wodurch ein nach unten nicht abgegrenzter, nach oben aber allmählich mehr oder minder deutlich trauben- oder ährenartig sich gestaltender Blüthenstand entsteht. Dies ist z. B. der Fall bei *Antirrh. Orontium* mit sitzenden, bei *Linaria* (*Chaenorrh.*) *origanifolia*, *L.* (*Microrrh.*) *minor* und deren Verwandten mit gestielten Blüthen. Den letzteren reiht sich auch *Schweinfur-*

1) Chav. l. c. t. 3. f. 2.

2) Das 2te Kelchblatt steht dabei nach oben (hinten), wie dies bei fünfzähligen Kelchen nach 2 Vorblättern gewöhnlich der Fall ist. Bei *Scrophularia*, *Gratiola* etc. sind die beiden Vorblätter ausgebildet, bei *Digitalis* erscheinen sie zuweilen an den untersten Blüthen, bei den Antirrhineen sind sie dagegen stets völlig unterdrückt.

3) Chav. l. c. p. 40.

4) Ebenda t. 1. f. 1.

1) Ebenda t. 3. f. 6.

2) Abnorm auftretende Gipfelblüthen erscheinen stets in veränderter, actinomorpher Gestalt, als sogenannte Pelorien.

thia, namentlich *Schw. pterosperma* an, die mit *Lin. minor* auch darin übereinstimmt, dass unter jeder Blüthe ein accessorischer Laubspross sich bildet, der sich frühzeitig selbst wieder zum Blüthe tragenden Zweig entwickelt, eine Erscheinung, die übrigens auch im unteren Theile des Blüthenstandes von *Antirrh. Orontium* vorkommt, zuweilen sogar in der Traube von *Antirrh. majus* und *Linaria triornithophora*, die sich ferner bei *Asarina* und *Cymbalaria* findet, wo jedoch die accessorischen Laubsprosse sich erst spät (nach der Fruchtreife des primären Blüthensprosses) entwickeln. In anderer Weise mischen sich Blüthen und Laubsprosse bei *Kickxia* (*spuria*, *Elatine*, *cirrhosa*) und *Maurandia*, bei welchen die Reihenfolge der Blüthen hie und da durch einen Laubspross (vegetativen Zweig) unterbrochen wird, der aus einer Blattachsel entspringt, die keine Blüthe trägt, eine Erscheinung, die C. Schimper mit dem Namen der *Lipostoechie* bezeichnet hat. Durch die langen biegsamen Blüthenstiele erinnert *Schweinfurthia pterosperma* mehr an *Cymbalaria* und *Maurandia* als an *Antirrhinum* und *Linaria*, die hierin ähnliche *L. reflexa* ausgenommen.

Die Blattstellung ist bei den Anthirrhineen sehr mannigfaltig und oft bei derselben Art sehr veränderlich. Zweizeilige Blätter finden sich niemals, selbst nicht bei den kriechenden Arten. Gekreuzte Blattpaare (2. 2. 4) kommen als durchgängige Anordnung nur bei *Asarina*, als vorherrschende gleichfalls nur selten, z. B. bei *Galvezia limensis*, *Cymbalaria hepaticifolia*, *Chaenorrh. origanifolium* und *crassifolium*, *Linaria reflexa* (hier mit 3. 3. 6 wechselnd) vor, dagegen sind sie gewöhnlich als einleitende Blattstellung am Grunde der Sprosse, im weiteren Verlauf in spiralige Anordnung oder in mehrzählige Quirle übergehend. Das erstere findet auch bei *Schweinfurthia pterosp.* statt, ganz ähnlich wie bei zahlreichen anderen Antirrhineen, z. B. *Antirrh. Orontium* und *Linaria* (*Microrrh.*) *minor*, nach mehreren Paaren in $^3/_8$ St. übergehend. Zum Beleg über die Veränderlichkeit der Blattstellung sobald sie über die Reihe der gewöhnlichen Verhältnisse $^2/_5$, $^3/_8$, $^5/_{13}$ ... hinausgeht, mögen einige wenige Beispiele hier noch Raum finden. *Antirrh. majus* (die Gartenpflanze) zeigt spiralige Anordnungen nach $^3/_8$, $^2/_7$, $^3/_{11}$, $^2/_9$, quirlige mit alternirenden 2-, 3- oder 4zähligen Kreisen. Bei *Linaria repens* fand ich 3-, 4-, 5- und 6zählige alternirende Quirle, in der Inflorescenz $^3/_8$ St.; bei *L. purpurea* 4-, 5-, 6- und 7zählige Quirle, an den Zweigen auch 2- und 3zählige, in der Inflorescenz $^5/_{13}$, $^4/_{11}$ und $^2/_9$, auch Paare mit $^3/_8$ Prosenthese, wodurch die Zeilen 2, 4, 6, 10 erzeugt werden. *L. vulgaris* zeigte bei Untersuchung zahlreicher, theils kräftigerer, theils schwächlicherer Exemplare, so wie auch junger Pflanzen, folgende Verhältnisse:

1) Quirlstellungen: $\frac{1\,^1/_2}{2}$ (Decussation, das Stellungsverhältniss der Cotyledonen und des darauf folgenden Blattpaares, wahrscheinlich auch am Anfang der Adventivsprosse aus dem hypocotylen Stengelglied vorkommend), $\frac{1+^1/_3}{2}$, $\frac{1+^2/_5}{2}$, $\frac{1+^3/_8}{2}$, $\frac{2+^1/_2}{3}$, $\frac{2+^1/_3}{3}$ (nicht beobachtet, aber sicher zu erwarten), $\frac{3+^1/_2}{4}$, $\frac{4+^1/_2}{5}$.

2) Spiralstellungen: $^1/_3$ (nicht beobachtet, aber wahrscheinlich an jungen Pflanzen und Adventivsprossen zu finden), $^3/_8$, $^5/_{13}$, $^{13}/_{21}$, $^2/_7$, $^3/_{11}$, $^2/_9$, $^2/_{11}$ (einmal im Blüthenstand gesehen). Die Zusammenstellung nach den Zeilenordnungen zeigt den Zusammenhang dieser Verhältnisse deutlicher:

2 . 2 . 4 .
2 . 2 . 4 . 6 .
2 . 2 . 4 . 6 . 10 .
2 . 2 . 4 . 6 . 10 . 16 .
2 . 3 . 5 .
2 . 3 . 5 . 8 .
2 . 3 . 5 . 8 . 13 .
2 . 3 . 5 . 8 . 13 . 21 .
3 . 3 . 6 .
3 . 3 . 6 . 9 .
3 . 4 . 7 .
3 . 4 . 7 . 11 .
4 . 4 . 8 .
4 . 5 . 9 .
5 . 5 . 10 .
5 . 6 . 11 .

Ebenso die Zusammenstellung nach Brüchen (hier dem kurzen Weg folgend), wenn man die Quirlstellungen so bezeichnet, dass sie in der Grösse der Divergenz als natürliche Mittelglieder zwischen den Spiralstellungen erscheinen:

$^2/_4$ · $^2/_5$ · $^2/_6$ · $^2/_7$ · $^2/_8$ · $^2/_9$ · $^2/_{10}$ · $^2/_{11}$ ·
$^3/_6$ · $^3/_8$ · $^3/_9$ · $^3/_{11}$ ·
$^5/_{10}$ · $^5/_{13}$ ·
$^8/_{16}$ · $^8/_{21}$ ·

In Beziehung auf Gestalt und Nervatur der Blätter schliesst sich *Schweinfurthia* durch Verschmälerung des Blattgrundes in einen deutlichen Blattstiel und zahlreichere, schief auslaufende Seitennerven an *Antirrhinum*, *Chaenorrh.* und *Microrrhinum* an, ebensowohl abweichend von *Linaria* (im engern Sinn) mit sitzenden Blättern und längslaufenden basilaren Seitennerven, als von *Asarina* und

Cymbalaria mit langgestielten Blättern und in die breite handförmig gelappte Fläche strahlig auslaufenden und sehr eigenthümlich verzweigten Nerven.

Ueber die Entwickelung von Gasen aus abgestorbenen Pflanzentheilen. Von **J. Böhm.** (Sitzgsb. d. k. Akad. d. W. 1866. II. Abth. Juliheft. 21 S. u. eine photozinkographirte Tafel.)

Was wir aus dieser verhältnissmässig sehr umfangreichen Arbeit erfahren, dürfte sich in die paar Sätze zusammenfassen, dass erstens der Wasserstoff, welcher von in kohlensaurem Wasser eingesenkten Pflanzentheilen ausgeschieden wird, nicht ein Product der lebenden, sondern ein Zersetzungsproduct der todten Pflanzen ist; dass zweitens der bei solchen Analysen mitgefundene Stickstoff nicht etwa aus zersetzter stickstoffhaltiger Pflanzensubstanz, sondern aus der von der Flüssigkeit absorbirten atmosphärischen Luft stammt (deren O zur CO^2bildung verbraucht wurde); dass drittens der ganze Process der Gasausscheidung aus todten Pflanzentheilen eine durch organische Keime vermittelte, wahrscheinlich der Buttersäuregährung entsprechende Gährungserscheinung ist, welche nach des Hrn. Verf. Vermuthung auch die Quelle der von **Regnault** und **Reiset**, **Pettenkofer** und **Voit** u. a. Physiologen im thierischen Organismus nachgewiesenen Wasserstoffausscheidungen sein soll. — *R.*

Personal-Nachrichten.

Dr. **Friedr. Körnicke**, bisher Professor an der landwirthschaftlichen Academie zu Waldau, ist seit Anfang des gegenwärtigen Sommersemesters zum Professor an der Landwirthschaftlichen Academie zu Poppelsdorf ernannt.

Die Stelle eines Docenten der Botanik an dem Dr. Senckenbergischen Medicinischen Institute zu Frankfurt a. M. ist Herrn Dr. **Theodor Geyler** übertragen worden. Derselbe ist im Juni d. J. in seinen neuen Wirkungskreis eingetreten.

Kurze Notiz.

Rohdea nicht *Rhodea*.

Notiz von Dr. **Franz Buchenau**.

A. W. Roth widmete in seiner Schrift: Novae plantarum species praesertim Indiae orientalis ex collectione Benj. Heynii. Halberst. 1821, dem Andenken des tüchtigen Bremischen Arztes und Botanikers Dr. **Michael Rohde** (welcher der Wissenschaft und seinen Freunden allzufrüh durch den Tod entrissen wurde) die Gattung *Rohdea* (auf das *Orontium japonicum* gegründet). Dabei begegnete ihm das Versehen, dass er im Index desselben Werkes (p. 408) den Namen *Rhodea* schrieb, und diese Schreibweise ist in **Endlicher's** Genera plantarum und Enchiridion, vielleicht auch in andere botanische Werke übergegangen. Es wird deshalb nicht überflüssig sein, hierauf einmal in dieser Zeitschrift aufmerksam zu machen.

Da über Dr. **Rohde** gar nichts Biographisches bekannt ist, ich aber beim Durcharbeiten des dem Bremer Museum gehörigen Herbariums mancherlei Notizen über ihn fand, so habe ich mich bemüht, alle noch erreichbaren biographischen Angaben über ihn zu sammeln und werde einen kurzen Abriss seines Lebens im dritten Hefte der Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereines zu Bremen veröffentlichen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 28. 12. Juli 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber *Parochetus*, *Reinwardtia* und *Napaea*.

von

Dr. Friedrich Alefeld.

Auf den Aufsatz des Herrn **Kuhn** in dieser Zeitschr. 1866 Nr. 26 habe ich Mehreres zu sagen.

Vor Allem bemerke ich, dass ich durch die Güte der Direction des botanischen Museums zu Berlin unter anderen Pflanzen auch *Parochetus communis* Ham. zur Ansicht erhielt, welche mich lehrte, dass allerdings meine *Cosmiusa repens* eine sehr verkümmerte Form dieser Pflanze ist; einer sehr vielgestaltigen Pflanze die von **Don** in 2 Arten zerlegt wurde; welche aber wieder von **Bentham** und **Hooker**, und wie ich denke mit Recht, in eine zusammengezogen wird. Diese Pflanze befindet sich nicht in dem grossen Grossherzoglichen Kabinetsherbarium zu Darmstadt. Und was soll man von einem Gattungscharacter sagen, wie ihn, dazu an ganz unpassender Stelle, **Endlicher** nach **Don** giebt, der auf wohl hundert Gattungen passt, aber gerade das Charakteristische der Gattung verschweigt. Mein Versehen mag daher wohl immer noch so viel Entschuldigung finden als das des Herrn **Seringe**, wenn er den allernächsten Verwandten unserer Pflanze, das *Trifolium Melilotus creticum* L. als *Pocockia cretica* zu einer neuen Gattung erhebt (1825), während dies **Mönch** unter dem Namen *Melissitus* schon 1794 gethan, den Gattungscharakter so correct gegeben und sogar den **Linné**'schen Namen als Synonym beigefügt hatte.

Von Herrn **Kuhn** hätte ich vor Allem gewünscht, dass er die Lücke in der Kenntniss der Gattung *Parochetus* ausfülle, die sich auf Keimlage bezieht, da dieser auch nicht in **Hook** und **Bentham's** gen. plant. Erwähnung gethan wird und Herrn **Kuhn** doch Früchte zu Gebote gestanden haben mussten. Ich vermuthe die Keimlage noch immer „hinterwurzelig", d. h. die Radicula auf der Samenseite die der Fruchtbasis zugewendet ist, wie dies nur bei den Paar Gattungen der Medicagineen der Fall ist. Das durchscheinende Ovar einer Blüthe des Berliner Herbars fand ich mit 12 dicht aneinander liegenden Ovulis erfüllt, was bei einem Ovar, das $^1/_2$ so lang als die Vagina staminea ist, sehr Wunder nehmen muss. Das von mir früher untersuchte Ovar war undurchscheinend und musste ich nach der Kürze desselben nur 1 oder 2 Ovula annehmen. Als ein weiteres Characteristicum der Gattung fand ich einen Flügelsporn von der Länge des Ovars, also von einer Länge, wie sie wohl bei den Papilionaceen ohne Beispiel ist.

Der **Endlicher**'sche selbst **Hooker-Bentham**'sche Gattungscharacter ist also durchaus durch folgende Puncte zu emendiren und zu completiren: „Kelch 5theilig (nicht 4theilig), die 2 zuachsigen Kelchtheile sehr weit vereinigt; Flügelsporn von der Länge des Ovars; dies $^1/_2$ so lang als die Vagina staminea mit vielen (12) dicht aneinanderliegenden Ovulis; Narbe dem Griffel gerade (nicht schief) aufsitzend; filam. liberum mit häutiger Verbreiterung."

Parochetus communis Ham. in Don Fl. nep. 240 ist in 3 immerhin bemerkenswerthen Formen aufzuführen:

1. *Par. comm. major* (Paroch. major D. Don l. c.) Blättchen kaum merkbar gezähnelt, bis 1 Zoll lang und breit; Pedunkel 2blüthig; Blüthe 8—9 Lin. lang. So sah ich die Pfl. im Berliner Herbar von Sikkim.

2. *Par. comm. medius* (Paroch. commun. D. Don l. c.) Paroch. oxalidifolius Royle ill. p. 201 tab. 35 f. 1. Paroch. maculatus Bennet Walp. I. 651.) Blättchen kaum merkbar gezähnelt 5—9 Lin. lg. u. br. Pedunkel 1 blüthig; Blüthen 8—9 Lin. lg. — Himalaya 4—12,000 Fuss hoch; Java.

3. *Par. comm. minor* (Cosminsa repens Alf. bot. Zeitg. 1866) Blättchen jederseits mit 3—4 starken Sägezähnen, die grössten Blättchen 3 Lin. lg. 3½ L. br.; Pedunkel 1 blüthig; Blüthe 4 Lin. lg. — Tibet 4—7,000 Fuss hoch.

Anlangend **Kittelocharis**, so war ich sogleich nach Erscheinen meines Aufsatzes über Linum von Herrn **J. Gay** zu Paris auf die **Dumortier**'sche Priorität aufmerksam gemacht worden, ja sah später, dass auch **Reichenbach** dieselbe übersehen hatte, indem er 1837 in seinem Handbuch des natürlichen Pflanzensystems aus *Lin. trigynum* Roxb. seine Gattung *Macrolinum* bildete, was ebenfalls wieder von **Endlicher** übersehen war, als er im Juni 1840 in seinen gen. plant. dieser nicht Erwähnung that.

Da mir *Reinwardtia trigyna* in den zwei Sexen aus dem grossen Darmstädter Kabinetsherbar wohl bekannt war, so wünschte ich ferner auch die übrigen Glieder dieser Gattung kennen zu lernen; nämlich *Reinw. tetragyna* Planch. und *Reinw. repens* Planch. sowie *Linum (Tricarpium) incisum* Knze, von dem **Kuhn** sagt, dass es mir schwerlich bekannt sei und da dies möglicherweise in dieselbe Gattung gehören konnte. Da ich über letzteres Linum nirgends etwas finden konnte, wendete ich mich endlich sogar (sowie wegen *Reinw. tetragyna* und *repens*) an Herrn **Dalton Hooker** und Herrn Dr. **Ascherson**. Von Ersterem erhielt ich die Antwort, dass auch er nirgends diesen Namen zu finden vermöge. Von Herrn Dr. **Ascherson** aber erhielt ich dies Räthsel völlig gelöst, indem er schreibt dass das von Herrn **Kuhn** erwähnte *Linum (Tricarpium) incisum* Knze bei näherer Untersuchung sich als gar keine Linacee erwiesen habe, sondern *Gilia crassifolia* Bth. also eine Polemoniacee sei und dass dies Herr **Kuhn** demnächst in der botanischen Zeitung berichten wolle (peccatur intra et extra muros!)

Von *Reinw. tetragyna* und *repens* hatte Herr **Hooker** die Güte mir nach den Exemplaren zu *Kew* sogar Beschreibung, Messung und Zeichnung der wichtigeren Theile zukommen zu lassen. Nach diesem Material und durch das Studium von **Planchon's** Linaceenarbeit (in *Walpers*) bin ich aber zu dem vorher nicht erwarteten Resultate gekommen, dass *Reinw. repens* nur die kurzgriffelige Form von *Reinw. trigyna* und *Reinw. tetragyna* eine *R. trigyna* mit zufällig 4griffeliger Blüthe ist. Ich selbst sehe von *Linum Lewisii* Pursh. das ich kultivire, in jedem Jahre mehrere tetramere Blüthen erscheinen, genau wie sie bei *Radiola* vorkommen, also vom Kelch bis zu den Karpellen; um wieviel leichter werden sich trikarpellige Linaceenblüthen in tetrakarpellige umbilden, da alle Linaceen sich so vorwiegend in allen Blüthencyklen pentamer ausbilden. **Hooker** selbst schreibt mir von *Reinw. tetragyna*: „sie scheint nicht verschieden von *Reinw. trigyna*, obgleich sie 4 statt 3 Griffel hat." In der That kann ich weder aus **Planchon's** Beschreibung noch aus **Hooker's** Material einen stichhaltigen Unterschied von *R. trigyna* finden. Anders scheint es mit *Reinw. repens*, von der wenigstens **Hooker** mir schrieb: „ist, ich habe sie genau untersucht, mehr durch den Habitus, als einen Character von *Reinw. trigyna* verschieden." Und von dem **Planchon** den anscheinend sehr wichtigen Unterschied angiebt: „stylis circiter ad medium connatis." Wenn aber ein **Hooker** nach genauer Untersuchung keinen Unterschied, als im Habitus finden kann, wer will dann einen finden? Und der bis zur Mitte verwachsene Griffel ist ein Unterschied, den nur die kurzgriffelige Form von *R. trigyna*, gegenüber der langgriffeligen zeigt. Bei beiden Sexen sind nämlich die Griffel bis zu gleicher Höhe (6 Mm. hoch) verwachsen, wie so sehr oft bei den Linaceen. Da aber bei der kurzgriffeligen Form die Griffel selbstverständlich sehr kurz sind *), so erscheinen sie dadurch ziemlich bis in halbe Höhe vereinigt. Dazu kommt, dass **Planchon** des Dimorphismus nicht erwähnt und ihn damals überhaupt noch nicht in seiner wahren Bedeutung gekannt zu haben scheint. Weithin kriechende Rhizome hat *R. trigyna* ebenso, wie es von *R. repens* angegeben ist. Und gar die Blattform ist nach **Hooker's** Zeichnungen bei allen 3 völlig dieselbe, nämlich mehr oder weniger keulig-elliptisch. Die *Reinw. trigyna* wird demnach folgende Synonymen haben: *Linum trigynum* Roxb. ex asiat. res. 6. p. 357. *Macrolinum trigynum* Reichb. 1837, Handb. d. nat. Pflanzensystems. *Reinwarddia repens* Planch. et *Reinw. tetragyna* Planch. in Lond. journ. of bot. VII. 1848. *Kittelocharis trigyna*, Alf. bot. Zeitg. 1863.

Wenn Herr **Kuhn** nicht zugeben will, dass die Zahl der Griffel hier für die Gattung entscheidend ist, so bitte ich nur den **Planchon**'schen Gattungscharacter nachzusehen. Sollen es vielleicht die kleinen Zipfel der Petalen sein, die so oft bei anderen Linaceen, wenn auch mit anderer Anheftung,

*) Bei forma *brevistyla* 14 Mm., bei form. *longistyla* 19 Mm. lg.

gefunden werden? Sagt nicht selbst **Koch** in seiner Synopsis I. 148 von seinem *Linum perenne*: „Die Blumenblätter sind oft am Nagel zu beiden Seiten mit einem kleinen Zähnchen beöhrelt.“ Wenn Herr **Kuhn** ferner sagt, ich stelle die kühne Behauptung auf, dass die Linumspecies von Nord- und Südamerika und Cap homomorphe Blüthen besässen, ohne jedoch in dem beifolgenden Verzeichniss nur eine einzige Species aus jenen Gegenden aufzuführen, so habe ich einfach zu erwidern, dass ich überhaupt kein einziges homomorphes (monomorphes) *Linum* mit kopfiger Narbe aufführte (also auch keine von America und Cap), da dies gerade eine lange Liste gegeben haben würde und ich nur auf die dimorph gefundenen Arten aufmerksam machen wollte. Uebrigens sind 4 Lina der von Herrn **Kuhn** selbst auf Pleiomorphismus durchmusterten Berliner Linaceen-Sammlung*) *trimorph*, was Herrn **Kuhn** entgangen zu sein scheint. *Linum alpinum* Jacq. fand ich schon bei meinen Kulturen trimorph, da es ausser den beiden gewöhnlichen Formen noch sehr häufig eine langgriffelige Form bildete mit dicht unter den Narben stehenden Antheren, die also ebenfalls dem Kelch weit exserirt sind. Von *Linum Leonii* **Schulz**, das ich als eine niedere Var. des *Lin. alpinum* betrachte, konnte ich überhaupt, trotz wiederholter Kulturen, gar keine andere Form erzielen als diese „mittelgriffelige“, wie ich sie der Kürze halber nennen will, obgleich die Griffel so lang als bei den langgriffeligen. Von *Lin. Lewisii* Pursh, von dem **Planchon** (siehe Walp. ann. II. 117) sagt: „variat caeterum in eodem specimine stylis staminibus brevioribus, aequalibus vel longioribus“ (soll wohl heissen: in eadem specie) sah ich in der Berliner Sammlung zuerst diese mittelgriffelig Form, während meine kultivirten Pflanzen zufällig nur die 2 gewöhnlichen Formen zeigten, die indess nie fructificirten, da *Lin. alpinum Leonii* in der einen mittelgriffeligen Form dies jährlich reichlich that. Diese mittelgriffelige Form fand ich ebenso noch bei 2 weiteren Arten (*amurense* und *Lyallanum*) über welche indess an einem andern Orte.

Anlangend *Gynatrix pulchella*, so hat hatte ich *Sida pulchella*, die ächte Malvacee, in **Endlicher's** gen. plant. nicht unter den Sterculiaceen suchen zu müssen geglaubt, doch schon vor längerer Zeit erfahren, dass *Hoheria pulchella* Cunningh. dieselbe Pflanze sei. Auf die Erörterungen des Herrn **Kuhn** untersuchte ich von Neuem *Sida napaea* Cav. *Sida dioica* Cav. *Sida pulchella* Bonpl. *Plagiandus divaricatus* Forst. und konnte durch die Güte des Herrn **Hooker**, sowie die der Direction des königlichen Herbars zu Berlin auch blühende Exemplare beider Sexen (doch ohne Früchte) des *Plagianthus discolor* Aschers. in den Bereich meiner Studien ziehen; einer Pflanze, die, wie Herr Dr. **Ascherson** im Ind. sem. hort. bot. Berol. 1861 so schön nachwiess, von **Hooker** zuerst beschrieben wurde, aber dann in wenig Jahren eine ganze Reihe von Namen erhielt, ja von **Klotzsch** nach den 2 Geschlechtern sogar in 2 Gatttungen gespalten wurde. Dazu habe ich, aufmerksam gemacht durch die Notiz des Herrn **Buchinger** in diesen Blättern 1866 p. 387. das *Philippodendron regium* Poitean in den annal. sc. nat. ser. 2. tom. VIII. (1837) p. 183, t. 3, woselbst diese Pflanze so genau beschrieben und nebst Analyse abgebildet ist, möglichst genau geprüft.

Das Ergebniss meiner Ermittelungen war vor Allem, dass *Sida napaea* Cav., wie **Kuhn** nach Bth. et Hook. angiebt, allerdings eine ächte *Sida* mit köpfiger Narbe etc. ist, dass aber ferner *dioica*, *pulchella*, *divaricatus*, *discolor* und *regium* nur eine einzige Gattung bilden können, dass also die Gattungen: *Napaea*, *Hoheria* (*Gynatrix*), *Plagianthus* (*Asterotrichion* und *Blepharanthemum*) und *Philippodendron* in eine Gattung vereinigt werden müssen, resp. nur als Untergattungen einer einzigen gelten dürfen, da die bezeichneten Arten in allen ihren Gattungselementen, mit Ausnahme der Karpellzahl, völlig übereinstimmend sind. Namentlich haben sie alle Diöcismus, keulige herablaufende, eigenthümlich etwas um die Achse gedrehte Narben und ein hängendes Ovolum im Fach; dabei sind aber die Blüthen der *dioica* meist 10-karpellig, der *pulchella* 5-, des *divaricatus* und *discolor* 2-, des *regium* 1-karpellig. Die Karpellzahl kann aber hier nicht, wie öfter in andern Familien, z. B. den Linaceen und Alsinaceen gattungsbestimmend sein, da sie selbst in einer und derselben Art wechselt, wie es **Kuhn** von *Plagianthus discolor* angiebt (ich konnte an der Berliner weibl. Pfl. immer nur 2 Griffel sehen) und wie ich an der *dioica* und der immerhin nahe verwandten *Sida napaea* Cav. im verflossenen Sommer sah, da ich nur 9 oder 8 Karpelle fand. Würde doch auch die Zersplitterung gar gross, die 5 Arten in 4 Gattungen zu trennen. *Plagianthus discolor* Asch. in Allem so sehr mit *pulchella* übereinstimmend, aber 2karpellig, verbindet aufs innigste *pulchella* mit *divaricata*, welches nebst *dioica* im Habitus freilich sehr abweicht. Aber „was ist mit dem Habitus anzufangen“? sagt einmal **Klotzsch** in

*) Ich habe von den Berliner Linaceen nur die Gruppe des *Lin. perenne* (*Adenolinum* Reichb.) hier, so dass die Berliner Linaceen möglicherweise noch mehr trimorphe Arten enthält.

einer seiner Schriften mit Recht. Man könnte antworten: „eben so wenig als im bürgerlichen Leben mit dem Habit der Menschen.“ Man würde dort so oft irre gehen, als da. Wurde doch Wallroth bekanntlich von Leuten, die ihn nicht kannten, meist für einen Metzger gehalten.

Die Gesammtgattung *Napaea* (denn dieser Clayton-Linnè'sche Name wird ihr als der älteste bleiben müssen, da die Botaniker diesen sich auch der zoologischen Gattung *Napaea* und dem von mir desshalb vorgeschlagenen *Schizoica* gegenüber nicht nehmen wollen zu lassen scheinen) wäre also so zu emendiren:

Napaea Linnè.

Zweihäusig; Hülle o; Kelch glockig bis teilerf.; Korollblätter in den Achseln ungehärtet; mas: Kor. doppelt so lang als der Kelch; Staminalröhre säulenförmig; Filamente 10—30 auf der Spitze entspringend, Antheren typisch, pollenführend, Ovar mit Griffel rudimentär in Staminalröhre eingeschlossen. foem.: Korolle wenig länger bis kürzer als der Kelch; Staminalröhre kurz, konisch bis domförmig, immer am Grunde bauchig; Antheren sitzend, pollenlos; Ovar 1—10fächerig; das Fach mit einem hängenden Ovulum; Griffel 1—10, die Staminalröhre überragend; Narben etwas um die Achse gedreht, keulig, auf der Innenseite papillig herablaufend; Frucht 1—10 nicht aufspringende Schläuche; Samen hängend; Embryo im fleischigen dünnen Elweiss typisch gefaltet. — Perennirende Kräuter, Sträucher oder kleine Bäume mit sehr verschiedener Blattbildung; Nebenblätter klein oder o; Blüthen in Achseln oder an Zweigspitzen einzeln, oder büschelig bis rispig, meist klein, grüngelb oder weiss. — Südneuholland, Neuseeland, Tasmanien, Nordamerika in sp. Virginien und Nachbarstaaten.

Subgen. 1. *Eunapaea*. Karpelle 10 (selten 9,8).

1. *Napaea palmata* Mö. meth. 621. (*Sida dioica* Cav. u. Lin. sp. 965. *Napaea dioica* Lin. syst. 750. *Schizoica palmata* Alef. östr. bot. Z. 1862. 249.) Blätter handförmig gelappt, rauh. — Da doch einmal der so sehr passende Name *palmata* gegeben ist, möchte er dem ältern Linnè'schen vorzuziehen sein. — Virginien und Nachbarstaaten in Nordamerika.

Subgen. 2. *Hoheria* A. Cunningh. (als gen.)
Karpelle 5.

2. *Napaea pulchella* (*Sida pulchella* Bonpl. nav. t. 2. *Hoheria pulchella* A. Cunningh. ann. of nat. hist. III. 319. *Plagianthus pulchellus* Ferd. Müller fl. austr. *Gynatrix pulchella* Alf. östr. bot. Z. 1862, 33.) Blätter lanzett, gekerbt, $2^2/_5$—3 mal so lg. als br. — Südostneuholland, Neuseeland.

Subgen. 3. *Plagianthus* Forst. (als gen.)
Karpelle 2 (selten 3.)

3. *Napaea discolor* (*Sida discolor* W. Hook. journ. of bot. 1834. I. 250. *Plagianthus sidoides* W. Hook. bot. mag. 1835. t. 3396. *Sida Lampenii* Booth seo. Lindley bot. reg. 1838. misc. not. p. 22. *Asterotrichium sidoides* Klotzsch in Lk. Kl. Otto ic. pl. rar. hort. Berol. 1841. I. 19. t. 8. mas. *Asterotrichium leucanthum* Kl. in hort. bot. Ber. mas. aufgeführt. *Blepharanthemum sidoides* Kl. das. die Hooker'sche weibl. Pfl. benannt. *Plagianthus discolor* Aschers. ind. sem. hort. Berol 1861. 10.) Blätter lanzett. gekerbt 3—5 mal so lg. als br. unterseits weiss-filzig. — Tasmanien.

4. *Napaea divaricata* (*Plagianthus divaricatus* Forst. charact. gen. pl. t. 43.) Blätter spatelig-lineal, ganzrandig, kahl. — Neuseeland.

Subgen. 4. *Philippodendron* Poiteau (als gen.)
Karpell 1.

5. *Naepaea regia* (*Philippodendron regium* Poiteau, Ann. sc. nat. Ser. 2 Tom. VIII, 1837, p. 183 t. 3. *Plagianthus urticinus* A. Cunningh. ann. of nat. hist. IV. Jan. 1840) Blätter eiförmig, gekerbt und schwach gelappt, $1^1/_2$—2 mal so lg. als br. — Neuseeland, nicht Nepal.

Ober-Ramstadt bei Darmstadt. April 1867.

Einige Notizen über Dichogamie, namentlich bei *Aspidistra elatior* Bl.

Von

Dr. **Franz Buchenau** zu Bremen.

Bei dem grossen Interesse, welches Einzelheiten der Befruchtungsvorgänge bei den Phanerogamen durch Darwin's schöne Untersuchungen über die Orchideen, über die Heterostylie von *Primula*, *Linum* und *Lythrum* u. s. w. ferner durch Mohl's und Hildebrand's Forschungen auf diesem Gebiete gewonnen haben, richtet sich die Aufmerksamkeit ganz besonders auf die Erscheinungen der Dichogamie, also auf diejenigen Vorrichtungen, welche die Selbstbefruchtung der Zwitterblüthen verhindern und Kreuzungen des Blüthenstaubes der einen Blüthe mit dem Fruchtknoten der andern nothwendig oder doch zur Regel machen. Indem ich in dieser Beziehung auf die kürzlich erschienene Schrift von Fr. Hildebrand, die Geschlechter-Vertheilung bei den Pflanzen, verweise, möchte ich hier nur kurz auf eine Pflanze aufmerksam machen, welche sehr eigenthümliche Verhältnisse darbietet und überdies in Aller Händen ist, ich meine die als beliebte Blattpflanze so häufig cultivirte *Aspidistra elatior* Bl. (*Plectogyne variegata* Lk. u. Otto).

Die Blüthe dieser Pflanze erhebt sich bekanntlich nur bis zur Erdoberfläche, sie bildet dort (während der grösste Theil des Perigones in die Erde versenkt bleibt) einen achtstrahligen Stern von trüb gelblichweisser und violetter Farbe; von den acht Strahlen gehören vier dem äussern Kreise, vier dem innern des Perigones an; ihnen entsprechen acht in der Tiefe des Perigones befestigte Staubgefässe, welche des Filamentes gänzlich entbehren und nur aus einem schildförmig befestigten mit zwei Längsspalten aufreissenden Staubbeutel bestehen. Das Pistill wird von vier Karpelblättern zusammengesetzt, welche in Fortsetzung der in der ganzen Blüthe herrschenden Alternation der Kreise mit den inneren Staubgefässen abwechseln, also vor den äusseren stehen. Das Pistill ist das Eigenthümlichste in der Blüthe. Es besteht aus einem kleinen, äusserlich fast gar nicht gegen den Griffel abgesetzten Fruchtknoten, einem säulenförmigen Griffel und einer ungemein grossen Narbe; das Ganze erinnert im Umrisse durchaus an einen Hutpilz. Die violettrothe Oberfläche der Narbe besitzt zahlreiche wulstartige Hervorragungen und Vertiefungen, sowie am Rande nach unten vorspringende Lappen (acht an der Zahl); erst die Entwickelungsgeschichte giebt über ihren Bau sichere Auskunft. In ziemlich jungen Knospen tritt die Aehnlichkeit des Pistilles mit einem Champignon noch mehr hervor. Dann bildet die Narbe einen gerundeten Kopf, der durch zwei sich senkrecht schneidende Linien deutlich in vier Theile getheilt ist. Jeder dieser vier, je einem Griffelblatte angehörigen Narbentheile ist in der Mitte grubig vertieft; dort entwickeln sich später die längsten Narbenpapillen und das die Pollenschläuche leitende Zellgewebe. Am äussern Bogenrande dieser Narbentheile (jeder Bogenrand bildet natürlich einen Quadranten) sitzen dicht unter der schon frühzeitig sehr stark entwickelten, und die Höhlung des Perigones nach oben abschliessenden Narbe die vier äusseren Staubgefässe. An diesen Stellen werden die Narbenränder sehr bald nach oben gebogen. Anfangs ist es, als ob diese Biegung durch die starke Entwickelung der äusseren Staubgefässe geschehe, doch wird die Biegung zuletzt zu einer so starken Einfaltung, dass dies unmöglich der Einwirkung der äusseren Staubgefässe allein zugeschrieben werden kann. Rechts und links von diesen nach oben gewachsenen Stellen bildet jeder Narbenrand ein nach unten vorragendes Bogenstück, deren demnach im ganzen Umfange acht vorhanden sein müssen. Zur Blüthezeit ist die Narbe so unverhältnissmässig gross, dass sie das schüsselförmige Perigon nach oben ganz und gar abschliesst; sie liegt der Perigonröhre ringsherum dicht an, ja sie ist an vielen Stellen so an dieselbe angeklebt, dass das Oeffnen und Auseinanderbiegen des Perigons unmöglich ist, ohne Stücke aus der Narbenscheibe heraus zu brechen. Das Perigon ist sehr dickwandig, reich an Saft und dabei doch spröde, so dass es beim Auseinanderbiegen stets in Stücke zerbricht. Die Staubgefässe befinden sich in einer nach unten und den Seiten vom Perigon, nach oben von der Narbenscheibe abgeschlossenen Höhlung. Bricht man ein paar Tage nach dem Aufblühen das Perigon auf, so findet man seinen Boden bedeckt mit dem gelben pulverförmigen Blüthenstaube, aber niemals liegt ein Pollenkorn oben auf der Narbe. Unsere Culturpflanzen setzen ohne künstliche Befruchtung niemals Früchte an; wie die Befruchtung in der Natur geschieht, vermag ich mir nicht vorzustellen. Die einzigen Punkte, an denen allenfalls Insekten in die Perigonröhre hinunterkriechen könnten, wären jene vier Stellen, an welchen der Narbenrand nach oben gebogen ist, und doch liegen auch sie dem festen Perigon sehr dicht an. Eine Möglichkeit, die Narbe oder das Perigon aus einander zu biegen, um zu dem Blüthenstaube zu gelangen, ist nicht vorhanden; denn beide Organe sind fest und dabei so spröde, dass sie beim Versuche, sie zu biegen, leicht brechen. — Noch will ich bemerken, dass in der Tiefe des Perigons keinerlei Saftaussonderung vorkommt, welche die Insekten anlocken könnte.

Da mich diese in mancher Beziehung merkwürdige Pflanze seit einigen Jahren vielfach beschäftigt hat, und ich das Material zu einer Monographie der kleinen Gruppe, zu welcher sie gehört, sammelte, so interessirten mich natürlich die Früchte ganz besonders, und ich nahm mehrfach künstliche Befruchtungen vor. Dieselben schlugen Anfangs immer fehl, als ich sie in einem Treibhause vornahm. Ich fand dann immer bald nach der Befruchtung die Narbe mit Schimmel bedeckt; ich schreibe dies dem starken Giessen und Sprengen zu, welches in dem Treibhause stets von oben her geschah, und wobei Wasser in die geöffneten bodenständigen Blüthen kam. Besser gelangen die Befruchtungen im Zimmer, als ich dafür sorgte, dass die Töpfe nur von unten her Feuchtigkeit erhielten. Die Mehrzahl der Befruchtungen schlug freilich auch dann noch fehl, doch erhielt ich wenigstens ein paar völlige gesunde Früchte, als ich Blüthen, welche sich eben geöffnet hatten, mit dem Staube solcher Knospen, die dem Aufbrechen nahe waren, befruchtete. Natürlich musste ich die letzteren aus dem Boden herausschneiden und aufbrechen, um zu dem Pollen zu gelangen. — Auch bei dieser Pflanze zeigt sich die eingetretene Befruchtung meist an

dem raschen Abwelken der sonst ziemlich lange dauernden Blüthen. Die Frucht gebraucht zum Reifen sehr lange Zeit. Blüthen, welche ich im Februar 1865 befruchtet hatte, welkten sehr rasch; die Früchte entwickelten sich aber nur langsam; die eine von ihnen, welche ich im Februar 1866 ablösen musste, da sie in Folge einer kleinen Verletzung anfing zu schimmeln, enthielt wohlausgebildete, aber nur halbreife Samen. Erst im August 1866 waren die Samen völlig reif, und die unversehrte Frucht fing an stark zu schimmeln, war also offenbar überreif. Die damals in die Erde gesenkten Samen haben jetzt (Mai 1867) drei freudig vegetirende Keimpflanzen geliefert. — Der Bau der Frucht und des Samens macht die bereits früher ausgesprochene Verwandtschaft von *Aspidistra* mit den *Smilaceen* (namentlich auch mit *Convallaria*) zur Gewissheit.

Wir haben also hier eine Pflanze, bei der eine Selbstbefruchtung unmöglich erscheint; denn, um dies noch besonders hervorzuheben: die untere Fläche der Narbe (die allein den Staubgefässen zugewendet ist) besitzt keine Papillen, sondern eine glatte Epidermis. Aber auch der naturgemässe Vorgang bei der (sehr wahrscheinlichen) Kreuzbefruchtung ist noch ganz unaufgeklärt.

Zum Schlusse dieser Notiz darf ich vielleicht noch auf eine Familie hinweisen, bei der die Verhältnisse in Beziehung auf die Befruchtung sehr eigenthümlich liegen und eine Kreuzung verschiedener Blüthen sehr wahrscheinlich machen; ich meine die Lentibulariaceen, bei denen die papillöse Narbenfläche von den Antheren und dem Blüthenstaube weggewendet ist, die stark gespannte derbe Fläche dagegen auf den Beuteln ruht und diese verdeckt (vergl. darüber meinen Aufsatz in dieser Zeitschrift 1865, Nr. 8—12). Hier scheint eine Beihülfe durch Insekten unbedingt nothwendig zu sein, und es ist sehr merkwürdig, dass *Pinguicula* in hohem Grade fruchtbar ist, während die Samenbildung bei *Utricularia* (die der vorigen Gattung im Bau der Geschlechtswerkzeuge so ähnlich ist) zu den allergrössten Seltenheiten gehört. *Pinguicula* dürfte für diejenigen Botaniker, welche die Pflanze bequem beobachten können, eine sehr bequeme Pflanze zu Versuchen sein; sie ist eine niedrige Pflanze mit einzelnen, leicht zu bezeichnenden, verhältnissmässig grossen Blüthen und reift ihre Früchte bald nach der Blüthezeit. — Endlich sei auch die Familie der Aceraceen zum weitern Studium der Dichogamie und verwandter Erscheinungen empfohlen. Man findet bei ihr eine ganze Reihe von Stufenfolgen von monoclinischen Blüthen mit zweifelhafter Dichogamie zu entschiedenen Dichogamen und zuletzt zu diöcischen Diclinen (einige Notizen gab ich in meinem Aufsatze: Morphologische Bemerkungen über einige Acerineen; diese Zeitung, Jahrgang 1861, pag. 269).

Ueber *Roestelia lacerata* (Sow.), nebst Bemerkungen über die andere Arten der Gattung *Roestelia*.

Briefliche Mittheilung von

Prof. A. S. Oersted.

In einer im vorigen Jahre veröffentlichten kleinen Abhandlung (Nouvelles observations sur un champignon paras. etc.*) habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass *Podisoma clavariaeforme* (*Tremella clavariaeformis* Jacq.) und *Roestelia lacerata* (Sow) mit einander in genetischer Verbindung stehen. In diesen Tagen ist es mir durch directe Versuche geglückt zu zeigen, dass es sich wirklich so verhält. Am 20. Mai wurden die Sporidien von *Podisoma clavar.* auf die Blätter von kleinen Weissdorn- und Apfelbäumen übertragen. Schon am 28. erschienen die Spermogonien, und sie haben sich seit der Zeit in grosser Menge entwickelt. Durch diese Versuche ist auch die Schwierigkeit gelöst, dass wir hier im Norden nur 3 *Podisoma*-Arten haben (*P. juniperinum*, *Sabinae* u *clavariaef.*), aber 4 *Roestelia*-Arten (*R. penicillata*, *lacerata*, *cornuta*, *cancellata*). Es hat sich nun gezeigt, dass *R. penicillata* u. *lacerata* nicht specifisch verschieden sind, und dass *Podisoma clavariaeforme* seine zweite Generation sowohl auf den Blättern vom Weissdorn als vom Apfel entwickelt.

Somit ist mir geglückt die genetische Verbindung zwischen allen unseren *Podisoma*- und *Roestelia*-Arten durch Versuche zu constatiren:

Podisoma Sabinae — *Roestelia cancellata*
„ *juniperinum* — „ *cornuta*
„ *clavariaeforme* — „ *penicillata* (= *lacerata*).

Anmerkung. Wenngleich **Oersteds** schöne Untersuchungen einer Bestätigung durch Andere nicht bedürfen, so mag es doch erlaubt sein hier mitzutheilen, dass mir die künstliche Uebertragung von *Roestelia cancellata* auf junge (nicht auf völlig ausgebildete) Blätter von *Pirus communis* gleichfalls wiederholt gelungen ist. Und zwar sah ich die Sporidienkeime (*Podisoma Sabinae*) die Epidermiszellen durchdringen und in den abgeschnittenen Birnblättern zu einem die characteristischen Spermogonienflecke entwickelnden Mycelium heranwachsen.

*) Vgl. Bot. Ztg. 1867. p. 94, 104.

R. penicillata bewohnt in dem Hallischen Botanischen Garten die Blätter und jungen Früchte nicht nur von *Crataegus Oxyacantha*, sondern auch von *Cr. melanocarpa* MB., *lobata* Bosc, *Mespilus germanica*; sie fehlt auf *Pirus Malus*. In nächster Nähe der am meisten befallenen Bäume und Sträucher steht viel *Juniperus communis*, auf welchem ich allerdings in der Jahreszeit, in welcher ich in Rede stehende Pilze beobachten konnte, kein *Podisoma* mehr fand — woraus aber wohl nur zu schliessen ist, dass zur Zeit der Beobachtung die Entwickelung der Podisomaform bereits vorüber war. *d By.*

Sammlungen.

Die Algen Europa's, herausgeg. v. Dr. **L. Rabenhorst.**

Von der trefflichen **Rabenhorst**'schen Algensammlung sind im laufenden Jahre bereits erschienen:

1. Doppelheft Decade XCII u. XCIII (resp. 192 u. 193) mit Beiträgen von **P. T. Cleve, G. Kreischer, O. Kuntze** und **P. Reinsch**; enthaltend 2 Nummern Diatomeen, 2 Vaucherien, 1 Bolbochaete, im Uebrigen Chroococcaceen, Nostocaceen und Conjugaten. 13 von den 20 Nummern sind von Herrn **Reinsch** gesammelt und bestimmt; sie enthalten zum Theil die Originalien zu den „neuen Species" welche auf pag. 104 der B. Z. l. Jahres angezeigt sind und mögen weiterer Controlirung empfohlen sein.

2. Doppelheft Dec. XCIV u. XCV (resp. 194 u. 195) Inhalt: eine schöne Suite von Desmidieen gesammelt von Herrn **P. Richter**, Diatomeen, von d. H. **Eulenstein, Piccone, Kuntze, Bulnheim** geliefert, *Glaucocystis Nostochinearum*, eine Chroococcacee, aus Torfsümpfen bei Berlin (Kuntze); — 1 Chamaesiphon, 1 Chantransia, 1 Cladostephus, 2 Fucaceen und 2 Florideen (wenn man Batrachospermum zu diesen stellt), geliefert von **Akermark, Caldesi, Cleve, Karl. Piccone, Schiedermayr.** Endlich, von **Zeller** gesammelt, eine *Vaucheria sacculifera* — (d. h. eine durch parasitische Räderthiere mit sackförmigen Excrescenzen versehene Vaucheria. **Ref.**).

3. Doppelheft Dec. XCVI u. XCVII (resp. 196 u. 197), 20 Nummern Süsswasseralgen aus Schlesien, gesammelt und bearbeitet von Hrn. **Hilse.** Darunter neu: *Chthonoblastus incrustans* Hilse, *Gonatozygon laeve* Hilse, *Cosmocladium pusillum* Hilse.

4. Tripelheft Dec. LXXXXVIII — C (resp. 198 — 200. Folio). Enthaltend 11 Nummern Florideen und Phaeosporeen, zum Theil in schönen Exemplaren, gesammelt von Frau **Akermark**; *Plocamium mediterraneum* von Dr. **Kerner**, *Cystoseira Hoppii* von **L. Caldesi.** Bei den Seealgen, welche nicht eben selten sind, wie z. B. *Ceramium rubrum*. *Cystoclonium purpurascens* würden wir lieber auf die Zierlichkeit der Exemplare, als auf ihre Vollständigkeit hinsichtlich der Fructificationsorgane verzichten. Ferner 4 Nummern Diatomeen, dabei: No. 1998 „Molér", ein Diatomeenlager der Braunkohlenformation auf der Insel Mors im nördl. Jütland, mitgetheilt von **Th. Jensen** (vgl. Hedwigia, 1866, No. 10) und No. 2000, Diatomeen-Aufsammlung, abgeschlämmt von Sargashum auf der Rückreise von Neu-Granada, analysirt von **A. Grunow** (vgl. Hedwigia, 1867. No. 1 u. 2). Ferner: 2 meerbewohnende Nostocaceen, *Zonotrichia atra* Rab. (Rügen, lgt. A. Braun, Bahus, lgt. Akermark), *Phormidium Sophiae* Aresch. (Bahus, lgt. Akermark). Die übrigen Nummern: Süsswasserformen, gesammelt von den Herren **Bausch, De Brébisson, Dufour, Kalchbrenner, Kemmler, Kerner, E. Kühn, G. Zeller.** Neu *Chlorotylium coriaceum* Zeller, aus dem nördlichen Württemberg (No. 1989).

Hepaticae Europaeae. Die Lebermoose Europa's unter Mitwirkung mehrerer namhafter Botaniker herausgeg. von Dr. **Gottsche** u. Dr. **L. Rabenhorst.** Dec. 38 u. 39; Dec. 40 u. 41. Dresden 1867.

Von dieser Sammlung, welche dadurch besonders hohen Werth erhält, dass sie von dem erfahrensten und feinsten Lebermooskenner unserer Zeit mitherausgegeben wird, bringen die genannten 4 Decaden eine neue Folge sorgfältig bearbeiteter, meist mit eingehenden kritischen Bemerkungen versehener, mehrfach auch durch lithographische Abbildungen der vom ersten Autor herrührenden Originalexemplare erläuterter, guter Exemplare europäischer Lebermoosarten aus Schlesien (Milde), den Rheinlanden (Dreesen), Oesterreich (Juratzka), Oberbaden, Bodenseegegend (Jack), Salzburg (Sauter), Lappland (Angström), Schweden, Finnland (E. Fries, Lindberg), den Karpathen (Kalchbrenner), Thüringen (Lucas), Baiern (Arnold), Graubünden (Theobald), England (Curnow). — Dazu kommen in den vorliegenden Decaden eine Anzahl nicht auf dem Titel angezeigter Formen, welche von Major **Paris** in Algerien gesammelt sind; neben *Fossombronia pusilla Targionia Michelii* Cd., *Plagiochasma Rousselianum* Mont., *Jungermannia algeriensis* n. sp. und *Riella Parisii*? — n. sp., nicht

ganz sicher bestimmt, weil steril. Aus den Bemerkungen der Herausgeber zu dieser interessanten stattlichen Form sei hier folgendes mitgetheilt. Das Genus *Riella* besteht dermalen aus 3 Formen, deren Fructification bekannt ist, nämlich: 1) *R. helicophylla* Mont. (Sylloge p. 94), von Oran. 2) *R. Notarisii* Mont. 3) *R. Reuteri* Mont., vom Genfer See (vgl. Hofmeister, Ber. d. K. Sächs. Ges. d. Wiss. 1854). „Das Gemeinsame dieser 3 Pflanzen besteht, wenn man von der Fructification absieht, in der einseitigen frons, an deren Nerv sich kleine unregelmässige Bracteolen entwickeln. Dieser Character findet sich auch an der von Major Paris eingeschickten Pflanze, aber die unscheinbaren Bracteolen sind hier sehr gross geworden und auf diesen Unterschied hin habe ich gewagt die sterile Pflanze *R. Parisii* zu nennen.“ —

Preisaufgaben.

Die Pariser Academie der Wissenschaften hat in ihrer Sitzung vom 11. März 1867 den von Desmazières gestifteten Preis („für den Verfasser der im Vorjahre publicirten besten oder nützlichsten Schrift über Kryptogamenkunde oder einen Theil dieser“) dem Herrn Ernst Roze, vice-secrétaire de la soc. bot. Fr., zuerkannt, für seine Untersuchungen über die Spermatozoiden der Hydropteriden, Pteriden, Muscineen und Charen.

Die für den Preis *Bordin* für 1866 gestellte Frage (Etude comparée de la structure des tiges) wurde zurückgezogen, nachdem drei Beantwortungen für nicht genügend befunden worden waren. Unter den Bewerbern für den Preis *Barbier* wurden die Herren Lailler und M. O. Debeaux durch eine Belohnung von je 500 frs. ausgezeichnet. Letzterer für seinen Essai sur la pharmacie et la matière médicale des Chinois. Ersterer für eine Arbeit über Opiumcultur und -Gewinnung im nördlichen Frankreich. Eine Hauptursache des Misslingens der Opiumgewinnung in genannter Gegend ist die Unregelmässigkeit der Witterung, der Schaden welchen der Regen wenn er nach Anschneidung der Mohnkapseln eintrifft, oft dem Ertrage zufügt. Lailler schlägt daher vor, die Mohnpflanzen zu entwurzeln, an einem geschützten Orte in Wasser zu stellen und dann die Kapseln anzuschneiden. Der alsdann austretende Milchsaft lieferte ihm dies gleiche oder selbst etwas grössere Menge Opium wie der von im Boden wurzelnden Pflanzen.

Neu ausgeschrieben sind folgende botanische Preise:

Preis *Bordin* 1867 zu ertheilen:

„Etude de la structure anatomique du pistil et du fruit dans ses principales modifications.“

Preis *Bordin* 1869 zu ertheilen:

„Etudier le rôle des stomates dans les fonctions des feuilles.“ (Einlieferungstermin für gedruckte oder geschriebene Arbeiten, die mit dem Namen des Verf. versehen sein dürfen, bis zum 1. Juni 1869.)

Preis *Barbier*: für eine werthvolle Entdeckung in den Wissenschaften der Chirurgie, Medicin, Pharmacie und medicinischen Pflanzenkunde.

Preis *Desmazières* (oben bezeichnet).

Preis *Thoré*: für den Verfasser der besten, gedruckten oder geschriebenen Arbeit über die Zellenkryptogamen Europas.

Einlieferungstermin für die 3 letzten: 1. Juni 1867. (Nach d. Bullet. Soc. Bot. France).

Anzeige.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 29. 19. Juli 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Askenasy, Beitr. z. Kenntniss des Chlorophylls u. dasselbe begleitender Farbstoffe. — H. G. Reichenbach, *Dendrobium Bensonae.* — **Lit.** · Wiesner, Einleit. in die techn. Mikroskopie. — Schiewek, üb. Pflanzen-Verbänderung. — **Samml.**: Herb. Maille. — Greville's Diatomeen. — **K. Not.**: Sachs, Experimentalphysiologie, übers. — An die Leser der Bot. Ztg.

Beiträge zur Kenntniss des Chlorophylls und einiger dasselbe begleitender Farbstoffe.

Von

Dr. **E. Askenasy.**

(Hierzu Taf. V.)

I.

Seitdem zuerst **Stokes** die merkwürdigen optischen Eigenschaften des Chlorophylls genauer beschrieben hat*), ist dasselbe der Gegenstand mehrfacher eingehender Untersuchungen gewesen.**) Vorliegende kleine Arbeit, die ich unter Leitung von Prof. **Hofmeister** zur Feststellung einiger noch nicht genauer dargestellten Eigenthümlichkeiten dieser wichtigen Substanz unternommen habe, nöthigt mich bei der Beschreibung derselben auch auf einige bereits bekannte Thatsachen Bezug zu nehmen und macht dieselbe deshalb keinen Anspruch in allen Theilen neu zu sein. Das Chlorophyll hat zwei merkwürdige und für dasselbe sehr characteristische optische Eigenschaften, seine Absorption und seine Fluorescenz. Ich halte es nun für passend, hier eine Abbildung des Absorptionsspectrum zu geben, wie es die aus den frischen Blättern der *Mercurialis annua* dargestellte ätherische Chlorophylllösung zeigt, mit welcher die aus anderen höheren Pflanzen bereitete Lösung in dieser Beziehung ziemlich übereinstimmt. Es bezieht sich dieses Absorptionsspectrum (Fig. 1.), in welchem die Curven die Art der Absorption der betreffenden Chlorophylllösung in verschiedenen Graden der Concentration versinnlichen (vergl. die beigefügte Erklärung der Figuren), ebenso wie die andern diesem Aufsatz beigefügten, auf das Licht einer gewöhnlichen leuchtenden Gasflamme und ist mit Benutzung eines **Bunsen**'schen Spectralapparates, dessen Gebrauch Herr G. Hofrath **Bunsen** die Güte hatte mir zu gestatten, gefertigt. Ich war durch das schlechte Wetter dieses Winters verhindert, wie anfangs beabsichtigt, das Licht der Sonne zu benutzen. Es ist hier zu erinnern, dass das Licht einer leuchtenden Gasflamme an blauen und violetten Strahlen viel ärmer ist (im Verhältniss zu den andersfarbigen) als das Sonnenlicht. Deshalb sind die verzeichneten Absorptionscurven im Blau und Violett excessiv im Vergleich damit wie sie am Sonnenlichte erscheinen.

Die zu diesem Spectrum benutzte Lösung wurde auf die Weise dargestellt, dass Blätter von *Mercurialis annua* im Mörser zerrieben, der grüne Saft ausgepresst, dann durch Erwärmen zum Gerinnen gebracht wurde; der reichliche grüne Niederschlag wurde dann mit Alkohol oder Aether ausgezogen, ein bequemes Mittel um grössere Mengen von Chlorophylllösung zu bereiten. Fig. 1. zeigt das bekannte, oft beschriebene Absorptionsspectrum der Chlorophylllösung. Ich will hier nur erwähnen, dass bei sehr verdünnten Lösungen zuerst der Streifen in Roth auftritt, der bald sehr intensiv wird; später, bei wachsender Concentration, treten auch die 2 andern Streifen auf (in Roth

*) **Stokes**, über die Veränderung der Brechbarkeit des Lichtes, in Pogg. Ann. Ergzsbd. IV. H. 2. p. 217 ff.

) Vergl. insbesondere Pogg. Ann. Bd. 96. S. 543 ff. In **Gmelin's Lehrbuch der org. Chemie 4 Aufl. Bd 4. p. 1430 findet sich eine ziemlich ausführliche Zusammenstellung dessen, was über die chemischen Eigenschaften des Chlorophylls bis zum Jahre 1865 bekannt war; vergl. auch die Art. Blattgrün und Chlorophyll in Handw. d. Chemie v. Liebig, Pogg. u. s. w.

und Grün) während die Absorption im Blau ebenfalls sehr frühzeitig auftritt. Mit Ausnahme dieser letzteren sind die Absorptionsstreifen ziemlich scharf begrenzt, namentlich der erste im Roth. Mit wachsender Concentration wächst dieser Streifen, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, und zwar an seiner brechbareren Seite viel rascher als an der andern, ebenso nimmt der Absorptionsstreifen im Blau allmählich zu; schliesslich wird das ganze Spectrum bis auf das äusserste Roth absobirt. In dieser Hinsicht verhält sich das Chlorophyll vielen anderen Farbstoffen ähnlich, deren sehr verschiedenfarbige Lösungen, alle wenn sehr concentrirt, nur für das äusserste Roth durchsichtig sind. Ein Blick auf Fig. 1. erklärt auch die oft unrichtig aufgefasste Erscheinung, dass die Chlorophylllösung in dünneren Schichten grün in dickeren roth erscheint. Es rührt dies hauptsächlich aus dem ungleichen Wachsthum des ersten Absorptionsstreifens im Roth her. Für eine gewisse Art von Roth ist die Chlorophylllösung nahezu vollständig durchsichtig, für eine andere nahezu opak., die anderen Strahlen, bis auf die blauen, die auch von verdünnten Chlorophylllösungen stark absorbirt werden, werden in einem mittleren Verhältniss absorbirt. Das durch die Chlorophylllösung gegangene weisse Licht zeigt eine Mischfarbe, es fehlen ihm die von ersterer absorbirten Strahlen.

In sehr verdünnten Lösungen macht sich das Fehlen der blauen Strahlen hauptsächlich geltend, dieselben erscheinen gelb; in concentrirteren tritt dann noch die kräftige Absorption eines Theiles der rothen Strahlen hinzu, die resultirende Mischfarbe besteht aus dem durchgelassenen äussersten Roth, sowie aus Grün und Gelb, der Eindruck des Grün ist in dieser Farbenmischung überwiegend und er bleibt so, auch bei wachsender Concentration, bis der (auf seiner brechbaren Seite) wachsende Absorptionsstreifen im Roth auch von dem grünen und gelben Theil des Spectrum einen wesentlichen Antheil absorbirt; dann geht die grüne Farbe allmählich in Braun (Mischfarbe von Roth und Grün) über, bis schliesslich das ganze Spectrum mit Ausnahme des äussersten Roth absorbirt wird; das durch die Chlorophylllösung dringende Licht hat dann eine rein rothe (rubinrothe) Farbe.

Das Chlorophyll in den grünen Blättern zeigt dieselben Absorptionsstreifen, wie in der Lösung, ein deutlicher Beweis dafür, dass das Auflösen in Alkohol oder Aether dasselbe in keiner wesentlichen Beziehung verändert. In den meisten Laubblättern ist nun das Chlorophyll der einzige farbige Bestandtheil. Indem weisses Licht auf dieselben fällt, wird ein Theil an der Oberfläche reflectirt, ein Theil dringt in das Innere ein. Da das Blattgewebe aus das Licht sehr verschieden brechenden Elementen besteht und in den meisten Fällen auch sehr zahlreiche mit Luft erfüllte intercellulare Räume enthält, so wird ein grosser Theil des Lichtes in grösserer oder geringerer Tiefe reflectirt. Diesem unregelmässig reflectirten Licht verdanken die Blätter ihre Farbe. Seine relative Intensität ist sehr verschieden, je nach der Zusammensetzung des Blattgewebes. Da es in verschiedener Tiefe des Blattgewebes reflectirt wird, so ist seine Zusammensetzung ziemlich complicirt. Es ist aber anzunehmen, dass diesem Licht diejenigen Bestandtheile des weissen Lichtes fehlen, die vom Chlorophyll am stärksten absorbirt werden; so z. B. die hochbrechbaren Strahlen des Spectrums. Der Mangel an diesen ist Ursache, dass das von grünen Blättern herrührende Licht eine so geringe Einwirkung auf das photographische Papier äussert. Dann fehlen dem letzteren Licht auch grossentheils die anderen Strahlen, die das gelöste Chlorophyll bereits in dünnen Schichten absorbirt. Das Grün der Blätter entspricht deshalb nahezu, wenn auch nicht vollständig, dem von einer Chlorophylllösung durchgelassenen, man kann es im Allgemeinen als ein stark mit Roth gemischtes Grün bezeichnen. Zwar überwiegt der Eindruck der letzteren Farbe, dass aber auch Roth und zwar solches von sehr niederer Brechbarkeit einen wesentlichen Bestandtheil der Blattfarbe ausmacht, davon kann man sich leicht überzeugen, wenn man grüne Pflanzentheile durch solche farbige Gläser betrachtet, die nur für äusserstes Roth mit Ausschluss der anderen Farben durchsichtig sind. Hierzu eignet sich besonders die Verbindung eines tiefblauen Kobaltglases mit einem braunen oder gelben Glase. Durch solche Gläser betrachtet erscheinen die grünen Pflanzentheile sowohl wie die Chlorophylllösung sehr intensiv roth gefärbt.*) Wiewohl nun für gewöhnlich die Blätter unserem Auge grün erscheinen, so sind wir uns doch der starken Beimischung von Roth wohl bewusst, wir unterscheiden dadurch sehr sicher das vegetabilische Grün von anderen grünen Farben, und es ist den Malern wohl bekannt, dass man besondere Vorsichtsmassregeln und Beimischungen anwenden muss um dem Grün der Pflanzen in Bildern einen natürlichen Ausdruck zu geben. —

Die Fluorescenz des Chlorophylls ist in mehrfacher Beziehung eigenthümlich. Auch in den verdünntesten Lösungen, die kaum eine Färbung erkennen lassen, giebt sich die Anwesenheit des Chlorophylls durch den intensiv rothen Lichtkegel

*) Vergl. Simmler in Pogg. Ann. Bd. 115. S. 593 ff.

zu erkennen, der entsteht, wenn man die mit Hülfe einer Linse vereinigten Sonnenstrahlen in die Lösung fallen lässt. Die rothe Fluorescenz des Chlorophylls besteht nach **Stokes** aus einem rothen und einem grünen Bestandtheil *), von denen letzterer im Verhältniss zu ersterem unbedeutend ist. Dieser grüne Bestandtheil der Fluorescenz muss aber auch von sehr schwankender Intensität sein, in manchen Lösungen konnte ich bei Betrachtung des von einer Linse erzeugten Lichtkegels mit einem Prisma den grünen Bestandtheil kaum wahrnehmen, in anderen Fällen, namentlich bei einigen ätherischen Blattgrünlösungen, war er deutlich zu sehen; in letzterem Fall war auch die Farbe des Lichtkegels nicht blutroth, sondern mehr braun. Der rothe Bestandtheil der Fluorescenz besteht aus ziemlich homogenem Licht von niederer Brechbarkeit. Dieses Licht ist indessen nicht von *so* niederer Brechbarkeit, wie das äusserste Roth, das sehr concentrirte Chlorophylllösungen noch durchlassen. Letztere absorbiren darum auch das Fluorescenzroth des Chlorophylls. Diese Fluorescenz beginnt bereits im Roth und ist hier in der Gegend des ersten Absorptionsstreifens am stärksten, im übrigen Theil des Spectrums ist sie schwach, während sie im Blau und Violett wieder stärker ist. Es ist nun nicht blos die Farbe der Fluorescenz, sondern auch diejenige Stelle des Spectrums wo die Fluorescenz beginnt, d. h. das die Fluorescenz inducirende Licht, von sehr niederer Brechbarkeit; in der That ist bisher ausser dem Chlorophyll kein im Pflanzenreich häufiger Körper bekannt, bei welchem Licht von der erwähnten niederen Brechbarkeit eine Fluorescenzerscheinung hervorruft**), und ist dies ein Mittel das Chlorophyll zu erkennen, wenn es in Mischung mit einem andern fluorescirenden Körper vorkommt, speciell mit einigen im Pflanzenreich sehr verbreiteten, wie sie namentlich in vielen Rinden vorkommen (z. B. in der Rinde von *Fraxinus*, *Aesculus*, *Calycanthus* und in der *China*rinde). Bei allen diesen, sonst von einander sehr verschiedenen Stoffen wird die Fluorescenz ausschliesslich durch Strahlen erzeugt, die am brechbaren Ende des Spectrums liegen. Wenn nun Chlorophyll mit solchen Körpern zusammen in Lösung ist, so wird seine characteristische Fluorescenz mitunter durch die andere verdeckt; die Betrachtung des von einer Linse erzeugten Lichtkegels durch ein Prisma lässt dann den rothen Schweif, der dem Chlorophyll zukommt, gesondert von dem übrigen Fluorescenzlichte erkennen. Noch leichter kann man sich aber von der Anwesenheit des Chlorophylls überzeugen, wenn man ein rothes oder braungelbes Glas vor die Linse hält, dann verschwindet die von anderen Stoffen herrührende Fluorescenz und nur der rothe Lichtkegel des Chlorophylls bleibt zurück.

Bei der obigen Betrachtung der Farbe der grünen Pflanzen habe ich auf die Fluorescenz des Chlorophylls keine Rücksicht genommen; in der That wird die Blattfarbe durch dieselbe kaum beeinflusst. Dass das Clorophyll in den Blättern dieselben Fluorescenzerscheinungen zeigt wie in Lösung, davon kann man sich leicht mittels einer von **Stokes** angegebenen Methode überzeugen, nämlich der Betrachtung eines auf ein Blatt projicirten schmalen, sog. Linearspectrums durch ein zweites Prisma. Obgleich nun die Theilchen einer fluorescirenden Flüssigkeit nach allen Richtungen gleichmässig Licht aussenden, so bemerkt man doch, wenn eine solche Flüssigkeit gegen eine Lichtquelle gehalten wird, nichts von der Fluorescenz, denn die von ersterer kommenden Lichtstrahlen sind an Intensität der Fluorescenz weit überlegen und verdecken diese vollständig. Auch bei den Blättern ist das reflectirte Licht zu stark, als dass man die Fluorescenz in irgend deutlicher Art wahrnehmen könnte, ebenso wie man an einer verdünnten Chlorophylllösung die rothe Fluorescenz nicht wahrnimmt, wenn man sie gegen ein weisses Blatt Papier hält, sie aber sofort deutlich wird, wenn man eines von schwarzer Farbe hinter dieselbe bringt, indem letzteres von dem durch die Lösung gegangenen Licht sogut wie Nichts reflectirt, vielmehr dasselbe fast vollständig absorbirt. Unter ähnlichen Umständen kann man wie es scheint, auch von der Fluorescenz einiger grüner Pflanzen unmittelbar etwas wahrnehmen.*) Ueberhaupt dürfte die rothe Chlorophyllfluorescenz am ehesten in solchen Fällen bemerkbar werden und den Farbenton beeinflussen, wo die Intensität des reflectirten Lichtes nur schwach ist, also bei den Pflanzen und Pflanzentheilen mit gleichmässigem Gewebe und wenigen intercellularen Gängen, die dann auch immer eine sehr dunkle Farbe haben, z. B. das Laub von *Anthoceros*.

Ich wende mich nun zum Absorptionsspectrum zurück; am meisten bemerkenswerth in demselben ist, wie schon erwähnt, der starke Absorptionsstreifen im Roth; er ist auch der einzige, der in

*) **Stokes** a. a. O., vergl. insbesondere die beigefügte Abbildung Fig. 4.

**) Weiter unten werde ich zeigen, dass es Farbstoffe giebt, die in dieser Beziehung dem Chlorophyll sehr nahe kommen.

*) S. **Hofmeister**, Handb. d. phys. Botanik Bd. I, S. 375.

allen Lösungen von Chlorophyll, und sofern diese frisch bereitet, auch immer an derselben Stelle zu finden ist. (Dies gilt nur für Lösungen in Aether und Alkohol.)

Was die zwei anderen gut begrenzten Absorptionsstreifen betrifft, so scheinen sie zwar bei den von höheren Pflanzen dargestellten Lösungen nie zu fehlen und auch immer ziemlich genau an derselben Stelle zu liegen (ich habe Chlorophylllösungen von *Pinus sylvestris*, *Hedera Helix*, *Camellien*- und *Iris*blättern hierauf untersucht); aber ihre Intensität steht nicht immer in demselben Verhältniss, wie bei *Mercurialis annua*. *Cladophora fracta* gab mir eine Lösung, die den zweiten Streifen im Roth oder Orange nur höchst undeutlich zeigte. Die Flechten, von denen weiter unten ausführlicher die Rede sein wird, gaben ebenfalls ein von dem Chlorophyll der Phanerogamen in Bezug auf die Absorption (excl. des ersten wie bereits erwähnt nie fehlenden Absorptionsstreifens) etwas differirendes Spectrum. Einen Absorptionsstreifen im Gelb, der von Stokes erwähnt wird, habe ich nur in einzelnen Fällen und selbst dann nicht sehr deutlich gesehen. Aus alledem ist es wohl erlaubt den Schluss zu ziehen, dass die erwähnten Streifen nicht dem Chlorophyll wesentlich sind, sondern von anderen beigemengten Farbstoffen herrühren.

Das Maximum des ersten Streifens im Roth erstreckte sich bei dem von mir benutzten Instrumente nur auf etwa einen Theilstrich der Scala, es fiel auf 94—95, in die Nähe der Lithiumlinie α, an deren brechbarere Seite. Diesen Streifen kann man als sicheres Kennzeichen der Anwesenheit von Chlorophyll annehmen. Ich sah ihn u. a. auch an Olivenöl unzweifelhaft, in Folge des Gehaltes dieser Substanz an Chlorophyll.

Die Lösung des Chlorophylls in Terpentinöl schien eine sehr geringe Verschiebung dieses Maximum nach dem rothen Spectrumende zu zeigen, eine stärkere war in der Schwefelkohlenstofflösung zu bemerken, hier war das Maximum um etwa 2 Theilstriche verschoben, und fiel genau mit Li. α zusammen. Dem entsprechend zeigt diese Lösung auch ein etwas anderes Vorschreiten der Absorption mit wachsender Concentration, ihre Farbe ist mehr braun als grün, sei es dass sie direct aus getrockneten Blättern dargestellt, oder durch Schütteln der alkoholischen Lösung mit Schwefelkohlenstoff gewonnen wurde. Sowohl die Terpentinöl- wie die Schwefelkohlenstofflösung zeigen eine kräftige rothe Fluorescenz.

Ein merkwürdiges Verhalten zeigt die Lösung des Chlorophylls in fetten Oelen. Diese hat eine schöne grüne Farbe und zeigt die rothe Fluorescenz, sowie dasselbe Absorptionsspectrum wie die Alkohollösung. Beim Kochen aber findet eine Veränderung statt, die sich durch eine Verschiebung des Maximums des ersten rothen Absorptionsstreifens um etwa 2 Theilstriche nach dem blauen Ende des Spectrums ausspricht. Es ist dies namentlich deutlich an dem *Oleum Hyoscyami* der Officinen, das eine sehr schön grüne Farbe hat, aber keine rothe Fluorescenz zeigt. Der durch eine Linse erzeugte Lichtkegel zeigt nur eine schwachgrüne Färbung.

Das Chlorophyll erleidet durch die Einwirkung chemischer und anderer Agentien mannigfache Modificationen.

Von diesen soll hier zunächst jene besprochen werden, welche stattfindet, wenn eine Chlorophylllösung in Alkohol oder Aether längere Zeit dem Sonnenlichte ausgesetzt wird. Hierbei ändert sich die Farbe der Lösung, sie geht von Grün in Braun über, die Intensität der Farbe nimmt gleichzeitig ab. Das Absorptionsspectrum so veränderten Chlorophylls (Fig. 2.) zeigt, dass der Absorptionsstreifen im Roth namentlich an seiner brechbaren Seite sehr abgenommen hat, die anderen Streifen sind schwächer geworden; die Absorption im Blau zeigt sich jetzt in 2 Streifen getheilt, zwischen denen etwas blaues Licht hindurchgeht. Die Fluorescenz des so veränderten Chlorophylls ist aber immer noch sehr kräftig, und ganz ähnlich derjenigen, welche die unveränderte Lösung zeigt. Eigenthümlich ist es, dass Chlorophylllösung, selbst wenn sie lange Zeit in keineswegs luftdicht verschlossenen Gefässen dem Sonnenlichte ausgesetzt bleibt, nicht vollständig entfärbt wird. Sehr verdünnte Lösungen, die gewöhnlich gelblich aussehen, werden zwar nach längerer Insolation fast farblos, die Anwesenheit des modificirten Chlorophylls war aber immer noch an dem Absorptionsstreifen im Roth, der seine Stelle nicht verändert hatte, und an der Fluorescenz zu erkennen, allerdings sind beide sehr geschwächt, und wird wahrscheinlich bei *sehr* langer Insolation das Chlorophyll doch vollständig zerstört. Auch wenn Chlorophylllösung längere Zeit über den grünen Pflanzentheilen aus denen man sie darstellte stehen gelassen wird, oder wenn man Chlorophylllösung abdampft, und der grüne Rückstand nach einiger Zeit wieder in Alkohol gelöst wird, zeigt sich das Chlorophyll verändert, ähnlich wie in der dem Lichte ausgesetzten Lösung. Es ist auf den ersten Blick auffallend, dass während die Chlorophylllösung am Lichte rasch verändert, und ebenso todte grüne Pflanzen vom Lichte allmählich gebleicht werden, lebende grüne Blätter auch starkem Lichte gegenüber sich sehr resistent verhal-

ten. Indessen giebt es Andeutungen, dass das Licht nicht ohne Einfluss ist auf das in lebenden Pflanzen enthaltene Chlorophyll.

Eine solche Andeutung scheint mir die Farbenänderung der grünen Blätter der Coniferen im Winter zu sein, auf welche **H. v. Mohl** zuerst aufmerksam macht.*) Diese Farbenänderung wie sie namentlich an der *Thuja* (aber auch an anderen Pflanzen) vorkommt, beruht in einer Aenderung der Farbe der Chlorophyllkörner, die von Grün in Gelb übergeht. Ich konnte diesen Winter in Heidelberg beobachten, dass es namentlich die der Sonne zugewandten Zweige der *Thuja* sind, deren Farbe in Braungelb übergeht, oft war an demselben Zweig die der Sonne zugekehrte Seite braungelb, die andere grün. Mit den ersten warmen Frühjahrstagen färbte sich die *Thuja* rasch grün, indem die Farbe anfangs hellgrün war, aber sehr bald dunkel wurde. Aehnliches erfolgt, wenn man gelbgewordene *Thuja*-zweige im Winter in eine constant warme Temperatur bringt, wo sie bei Abhalten von Verdunstung, sich allmählich, wenn auch nur sehr langsam, hellgrün färben. Man wäre sehr geneigt auch das Gelbwerden der Blätter im Herbst der Einwirkung des Sonnenlichtes auf das Chlorophyll zuzuschreiben; es ist aber zweifelhaft ob nicht bei Ausschluss von Sonnenlicht die Blätter der Bäume im Herbste doch gelb werden. Aeltere Angaben, die das Gegentheil behaupten, könnten leicht auf Täuschung beruhen.**)

Die Chlorophyllkörner im Finstern gekeimter Pflanzen sind bekanntlich gelb, und es war nicht ohne Interesse den färbenden Bestandtheil derselben zu untersuchen. Er ist am besten zu gewinnen, indem man die betreffenden etiolirten Pflanzen (ich habe hierzu meist *Hordeum vulgare* benutzt) erst in Alkohl liegen lässt und dann mit Aether auszieht, worin der gelbe Farbstoff leichter löslich ist als in Alkohol. Man erhält so eine schön gelb gefärbte Lösung, deren Absorptionsspectrum nichts bemerkenswerthes zeigt (Fig. 3.), insofern dieselbe nur wie alle gelben Farben die blauen und violetten Strahlen absorbirt, auch zeigt diese gelbe Lösung nichts von der intensivrothen Fluorescenz des gelösten Chlorophylls. Gegen chemische Reagentien verhält sie sich ziemlich indifferent, und auch wenn abgedampft, und mit concentrirter Schwefelsäure behandelt, zeigt der Farbstoff nichts von der blaugrünen Farbe, die nach **Sachs** die Farbstoffkörner etiolirter Pflanzen bei Behandlung mit Schwefelsäure unter dem Mikroskop erkennen lassen. Es wäre nicht unmöglich, dass in den grünen Blättern neben dem Chlorophyll auch der gelbe Farbstoff enthalten wäre.

Von den Modificationen des Chlorophylls haben noch die durch Säuren erzeugten einiges Interesse. Salzsäure oder Schwefelsäure in geringer Menge der Alkohollösung des Chlorophylls beigefügt, bewirken eine gelbliche Färbung, es zeigt sich dabei dass das Maximum des ersten rothen Absorptionsstreifens gegen das blaue Ende verschoben wird, um etwa 2 Theilstriche, auch erscheint jetzt noch ein Absorptionsstreifen im Gelb, der früher nicht deutlich zu sehen war. Bei grösserem Zusatz von Säure nimmt die Chlorophylllösung die bekannte blaugrüne Farbe an, sie zeigt dann den starken Absorptionsstreifen im Roth, die anderen Streifen nur schwach; am meisten geschwächt ist die Absorption im Blau, und die Flüssigkeit lässt viel mehr blaues Licht durch als die Lösung vor Behandlung mit Säure.

Dampft man eine Chlorophylllösung ein und giesst concentrirte Salzsäure darüber, so löst sich der grüne Rückstand theilweise darin auf. Diese Lösung ist von blaugrüner Farbe und zeigt ein dem obenbeschriebenen der mit Säure behandelten Chlorophylllösung nicht unähnliches Absorptionsspectrum, (Fig. 4.) doch ist das Maximum des ersten Streifen im Roth nicht verschoben. Eigenthümlich ist die Fluorescenz dieser Lösung, sie ist nur sehr schwach und von rosenrother Farbe; dabei ist die Lösung selbst für das Licht ihrer Fluorescenz höchst undurchsichtig. Ein durch eine Linse erzeugter Lichtkegel erscheint nur bis zu geringer Tiefe der Flüssigkeit hellroth, und ein geringes Senken der Linse lässt, bei Betrachtung von oben, die rothe Fluorescenz nicht mehr wahrnehmen. Es scheint fast, als ob die Fluorescenz nur einem der Flüssigkeit in geringer Menge beigemischten Stoffe zukommt. Eigenthümlich ist es, dass diese Salzsäurelösung des Chlorophylls am Lichte unverändert bleibt, gerade so wie das bereits besprochene *Ol. Hyoscyami*, und bei beiden ist auch die Fluorescenz im Vergleich mit derjenigen Lösung auf die das Licht einwirkt, nicht oder kaum vorhanden.

An diese Salzsäurelösung, die ein Zersetzungsproduct, oder eine Modification des Chlorophylls eher zu enthalten scheint als (wie **Harting***) annimmt) einen Bestandtheil desselben, schliesst sich an die von **Frémy****) zuerst mit dem Namen Phyl-

*) **H. v. Mohl** vermischte Schriften, Ueber die Farbenänderung grüner Pflanzen im Winter.

**) Pogg. Ann. Bd. 14. p. 516.

*) Pogg. Ann. Bd. 96. S. 543 ff.

**) Ann. d. sc. nat. XIII. 45. Comptes rendus T. L. p. 405.

locyan belegte Flüssigkeit, die man erhält, wenn man eine ätherische Chlorophylllösung mit Salzsäure schüttelt. (Zusatz von Alkohol scheint nicht gerade nöthig zu sein.) Man erhält dann über einer oft sehr schön blauen salzsäurehaltigen Flüssigkeit eine braungelb gefärbte ätherische Schicht. Das Absorptionsspectrum (Fig. 6.) der ersteren ist dem der Auflösung von Chlorophyll in Salzsäure sehr ähnlich, nur dass noch mehr blaue Strahlen durchgelassen werden; die Fluorescenz ist roth, wenn auch ziemlich schwach; sie wird noch schwächer, wenn man die Lösung wiederholt mit Aether schüttelt, der dann noch einen roth fluorescirenden Körper aufnimmt. Die überstehende gelbe Lösung (Frémy's Xanthophyll) hat ein Absorptionsspectrum (Fig. 5.), das dem der Chlorophylllösung, namentlich der durch das Licht veränderten sehr ähnlich ist und fluorescirt sehr kräftig roth.

Man sieht, es liegt gar kein Grund vor, die blaue Flüssigkeit als einen integrirenden Bestandtheil des Chlorophylls enthaltend anzusehen, und den Vorgang als eine Spaltung des Chlorophylls in 2 Bestandtheile zu betrachten; ebenso sind verschiedene Folgerungen die Frémy aus dieser Annahme gezogen hat, wie ein Vergleich mit den obigen Angaben dieses Aufsatzes ergiebt, nicht zutreffend.

(Beschluss folgt.)

Dendrobium Bensonae.

Von

H. G. Reichenbach fil.

Aff. *Dendrobio nobili* Lindl. labelli ungue plano barbellato nec carina transversa onusto (basi labelli implicita [?]).

Caules secundarii (pseudobulbi) fusiformes spithamaei vaginis emarcidis argyreis foliorum dejectorum onusti. Inflorescentiae laterales bi- usque triflorae. Flores illis *Dendrobii Aphroditis* Rchb. fil. 1. Aug. 1862 (*Dendrobii noduti* Lindl. 2. Aug. 1862!) aequimagni, candidi. Labellum toto disco aurantiacum macula atropurpurea utrinque; disco sulphureum (albidum?). Mentum dorso viride. Sepala ligulata acuta, mento acutangulo. Tepala cuneato-oblonga obtuse acuta. Labelli unguis planus brevis, lamina oblonga apice complicatione subacuta visa. Totus discus papulis parvis onustus. Columna brevis crassa basi foveola apice trilobula. Anthera vertice subpapulosa.

Dieses *Dendrobium* muss im frischen Zustande prachtvoll sein. Er blühte soeben in der Royal Exotic Nursery des Herrn Veitch. Leider fand ich die Blüthen, die während meiner Abwesenheit angekommen, nicht mehr frisch, sondern gepresst, doch glaube ich, dass die Angabe über die Faltung des Lippengrundes richtig ist.

Es hat mir zur hohen Freude gereicht, diese schöne Neuigkeit der Mrs. Benson, der Entdeckerin dieser und anderer Seltenheiten, hochachtungsvoll zu widmen.

Hamburg, den 1. Juli 1867.

Literatur.

Einleitung in die technische Mikroskopie, nebst mikroskopisch-technischen Untersuchungen von Dr. **Julius Wiesner,** Docent am k. k. polyt. Instit. in Wien etc. Mit 142 in den Text gedruckten Holzschnitten. Wien 1867. W. Braumüller. VI und 271 Seiten.

Dass eine streng wissenschaftliche, speciell auf den Gebrauch des Mikroskops sich stützende Untersuchungsmethode auch für die, lange Zeit nur einseitig behandelten, technischen Fächer, besonders für die Waarenkunde und bestimmte Fabrikationsprocesse zur unabweisbaren Nothwendigkeit geworden, wird Niemand läugnen wollen, der einerseits die bedeutenden, lediglich durch Einführung zweckmässiger mikroskopischer Untersuchungsmethoden für die reinen Naturwissenschaften gewonnenen Resultate zu schätzen weiss, andererseits von der Unzuverlässigkeit zahlreicher, nach den älteren Methoden durchgeführter technischer Untersuchungen einen Begriff hat. Die Arbeiten in der gebotenen Richtung sind aber zur Zeit weder sehr weit entwickelt, noch in den einschlägigen Kreisen, denen es zum Verständniss oft an der nöthigen wissenschaftlichen Vorbildung fehlt, hinlänglich bekannt geworden. Diesen Missständen zu begegnen, wie es theilweise schon durch Arbeiten von Schacht, Hassall, Klenke, Nördlinger, Rossmann u. A. geschehen, ist im Grossen und Ganzen die Aufgabe des vorliegenden Werkes, das sowohl die Nothwendigkeit eines streng wissenschaftlichen Standpunktes in technischen Untersuchungen darzuthun, als zur Erreichung desselben die nöthigen Anleitungen und allgemeinen Grundlagen zu geben beabsichtigt. Wir stehen deshalb keinen Augenblick an, das Buch als ein in hohem Grade zeitgemässes zu bezeichnen, dem auch voraussichtlich von allen betheiligten Seiten ein reges Interesse entgegen kommen dürfte.

Entschieden kühler müssen wir uns gegenüber der Frage stellen, ob das vorliegende Werk seine

Aufgabe allseitig entsprechend gelöst hat, und sowohl den Anforderungen der Technik gerecht geworden ist, als denen der pflanzlichen und thierischen Histologie und Physiologie, deren Grundbegriffe es, soweit dieselben für die Technik von Interesse, vor dem grössern Publikum entwickeln soll. Für die Anforderungen der Technik sind wir nicht competent, zweifeln aber nicht, dass der Herr Verf. bei seiner vielfachen Beschäftigung auf den einschlägigen Gebieten, dieselben befriedigen konnte; die zoohistologischen Kapitel liegen uns gleichfalls ferne. Die *botanische* Grundlage des Buches dagegen erlauben wir uns um so ernstlicher zu bemängeln, je entschiedener wir von einem, für's grosse Publikum bestimmten und demselben als Autorität geltenden Werke schärfste Correctheit in entschiedenen Fragen, und, wo controverse nicht zu umgehen sind, unbefangene und gewissenhafte Erörterung verlangen. Einige Detailanführungen werden zeigen, dass der Herr Verf. den auf S. 10 gegenüber **Payen's** „Précis de Chimie industrielle" gemachten Vorwurf durchaus auch sich zu Herzen nehmen dürfte. —

Wie schon der Titel anzeigt, zerfällt das Buch in zwei Theile: Einleitung in die technische Mikroskopie (S. 3—200), und mikroskopisch-technische Untersuchungen (201—265). — Der erste Theil behandelt in 8 Abschnitten I. das Mikroskop und die mikroskopische Beobachtung (etwas zu knapp gehalten); II. die Zelle im Allgemeinen; III. die Pflanzenzelle; IV. die Pflanzengewebe; V. die Anordnung der Gewebe im Pflanzenkörper mit besonderer Rücksicht auf den Bau des Holzes (eines der besten Kapitel); VI. die Zellbildung mit Rüksicht auf Hefe und deren Abstammung und deren Entwickelung bei der geistigen Gährung; VII. die thierischen Gewebe; VIII. die mikroskopische Untersuchung unorganischer Substanzen. Die drei Specialabhandlungen des zweiten Theils beziehen sich auf Untersuchung von Stärke und Mehl, mikroskopische Untersuchung des Papiers, Anwendung des Mikroskops in der Zuckerfabrikation. Zur Illustration der allgemeinen Sätze im ersten Theil sind die Beispiele — meist nach eigenen Arbeiten des Verf. — stets aus technischen Gebieten genommen; die Abhandlungen des letzten Theiles sind selbständige Untersuchungen und bilden wohl die werthvollste Parthie des Buches. —

Bezüglich unserer Bemängelung der botanischen Grundlage des Buchs mögen einige Punkte aus den Kap. III—VI des ersten Theils hervorgehoben werden: Warum wird z. B. S. 52 das unmittelbare Erstarren der Hautschichte des Plasmas zur Zellmembran behauptet, darauf consequenterweise die Schichtung der letzteren, ohne Berücksichtigung der entgegenstehenden Thatsachen, aus der Juxtapositionstheorie erklärt; auf S. 53 eine ebenso unrichtige als unklare Darstellung von primärer und tertiärer Membran, secundären Schichten und dergl. gegeben, dann S. 57 trotz **Schacht**, **Dippel** und **Hofmeister** das alte Lied von der Entwickelung des Tüpfels gesungen u. s. f.? Waren neben diesen Ausführungen z. B. **Nägeli's** Arbeiten über Wachsthum und Structur der Membranen, neben **Weiss'** und **Wiesner's** Reactionen **Nägeli's** Untersuchungen über die Jodreaction der Stärke und Cellulosemembran nicht der Erwähnung werth? Weshalb fehlt jede Erörterung über die verschiedene Imbibitionsfähigkeit der einzelnen Zellenbestandtheile, obwohl diese Eigenschaft in der Technik der Färbeprocesse eine so wesentliche Rolle spielt? Warum sind **Sachs'** und **Nägeli's** Arbeiten über den Unterschied zwischen todten und lebenden Membranen gerade in dieser Beziehung nicht erwähnt? — Um technische Fragen zu berühren: weshalb fehlt S. 67 das Millon'sche Reagens ebenso, wie die feine Eiweissreaction von Piotrowski und Czermak? — Die Structur eines Stärkekorns, speciell die Wechsellagerung wasserarmer und wasserreicher Schichten, ist S. 73 mindestens nicht correct dargestellt; das Chlorophyll, zumal in seiner Beziehung zur Stärke, ist S. 71 gar spärlich behandelt, ebenso S. 71 die Krystalloïde, von denen man doch heutzutage gerade genug weiss, um sie als Ausgangspunkt passender Erörterungen auch dem Laien gegenüber zu verwerthen. Die Behauptung (S. 77 u. 82), dass alle Gummiarten, Harze und wahrscheinlich auch die ätherischen Oele ausschliesslich Umwandelungsproducte der Membran seien, war, auch wenn der Herr Verf. die einschlägigen Arbeiten **Frank's** nicht kennen konnte, immerhin gewagt. — S. 101 ist die Begriffsbestimmung des Gefässbündels ebenso seicht, als S. 123 die anatomische Unterscheidung von Wurzel, Stengel und Blatt, bei der u. A. die Wurzel*haube* auch nicht einmal dem Namen nach erwähnt wird; über die *Borke* ist im ganzen Buche nichts zu finden. S. 120 wird ganz allgemein behauptet, die Zellen der Pilze führten nie einen Zellkern. — Ob nun gar die Untersuchungen über die Hefefrage schon so weit gediehen sind, dass man die **Hallier'**schen Ansichten ohne Weiteres als wissenschaftliche Lehrsätze dem grossen Publikum vorführen darf, oder ob vielmehr die exacte Forschung berechtigt und verpflichtet ist, erst unantastbare entwickelungsgeschichtliche Nachweisungen zu verlangen, wollen wir nicht entscheiden; das Beste am ganzen einschlägigen Kapitel scheint uns das naive Geständniss (S. 163), dass es noch recht schwierig

sei, „Hallier's Arbeiten in ihrer Totalität zu erfassen." —

Soviel als Potpourri unserer Ausstellungen an dem speciell botanischen Theile des Buches. Es sind lauter Dinge, die sich unschwer verbessern lassen, und bei dem entschiedenen Werth der im zweiten Theile gegebenen Detailuntersuchungen, sowie der practischen Beispiele des ersten Theils, wird sich wohl in kurzer Zeit Gelegenheit bieten, eine zweite Auflage durch Vermehrung der Specialabhandlungen und sorgfältigere Behandlung der wissenschaftlichen Grundlage des ersten Theils weit empfehlenswerther zu gestalten. Dass die Ausstattung des Buches, Druck und Zeichnungen vorzüglich sind, brauchen wir einem Braumüller'schen Verlagsartikel nicht eigens nachzurühmen. — *R.*

Ueber Pflanzen-Verbänderung. Eine physiologisch-botanische Abhandlung, welche u. s. w. Montag den 1. April 1867 öffentlich vertheidigen wird der Verf. **Ottokar Schiewek.** Breslau, F. W. Jungfers Buchdruckerei. 1867. 56 S. u. eine photographirte Tafel.

Eine mit gewaltiger Literaturkenntniss, die übrigens den Verf. nicht überall vor Unrichtigkeiten und Unvollständigkeiten bewahrte (vergl. z. B. was S. 4 von den Hexenbesen und S. 5 von „partiell sich verflüssigenden" Bäumen und Sträuchern gesagt ist), verfasste Zusammenstellung fremder und eigener Beobachtungen über Fasciation und ähnliche Monstrositäten vom Jahre 1590 bis auf unsere Tage nimmt die ersten 6 „Capita" dieser Abhandlung ein. Es kann nicht unsre Sache sein, auf das sehr reiche Material derselben näher einzugehen, und wir müssen uns wohl mit der Bemerkung begnügen, dass Cap. VII von dem gemeinsamen Character der Verbänderung kaum etwas Neues erzählt, in Cap. VIII dagegen unter den Ursachen der letzteren in beachtenswerther Weise die „Verhinderung des Längenwachsthumes durch partielles Absterben des Vegetationskegels" hervorgehoben wird. *R.*

Sammlungen.

Herr **Kralik**, Rue du grand Chantier 15 in Paris, hat ein sehr werthvolles neues Verzeichniss (4te Serie) von verkäuflichen Collections de plantes extraites de l'herbier de feu Mr. **A. Maille** versendet. Dasselbe steht seitens der Redaction d. Ztg. Liebhabern zu Diensten.

Die von dem verstorbenen Dr. **Greville** hinterlassene reiche Sammlung von Diatomeen ist für das British Museum angekauft worden.

(Bull. Soc. bot. Fr.)

Kurze Notiz.

Von **Sachs'** Experimentalphysiologie ist eine schön ausgestattete und nach competentem Urtheil gute Uebersetzung ins Russische erschienen, unter der Leitung von Dr. **Zabel** besorgt von Studenten der Petersburger Universität.

An die Leser der Botanischen Zeitung.

Von verschiedenen Seiten ist der Gedanke angeregt worden, die Botanische Zeitung vom nächsten Jahre an nicht mehr allwöchentlich und bogenweise auszugeben, sondern in *regelmässig monatweise* erscheinenden, je 4—5 Bogen starken Heften. Diese Veränderung hat selbstverständlich ihre Vortheile und Uebelstände, ihre Fürsprecher und Gegner, und da die Zeitung für die Leser erscheint, so wünschten Redaction und Verleger die Ansichten und Wünsche, welche diese über besagten Vorschlag hegen, zu kennen, um nach denselben die Entscheidung zu treffen. Wir richten daher an die Leser die Bitte, uns ihre Meinung über besagte Frage brieflich und recht bald mittheilen zu wollen. Mag die eine oder die andere Form der Ausgabe vorgezogen werden, so sollen dabei Umfang und Aufgabe der Bot. Ztg. unseres Erachtens dieselben bleiben wie bisher, letztere also: Möglichst rasche Publication kleinerer Originalarbeiten; Literaturbesprechung und Reproduction nicht allgemein zugänglicher gedruckter Aufsätze; Veröffentlichung von Anzeigen und Notizen botanischen Inhalts.

Redaction und Verleger der Botan. Zeitung.

Hierzu: Kraus, Tabellen. Bogen 4.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 30. 26. Juli 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Beiträge zur Kenntniss des Chlorophylls und einiger dasselbe begleitender Farbstoffe.

Von

Dr. **E. Askenasy**.

(*Beschluss.*)

II.

Das Chlorophyll ist bekanntlich bei seinem Vorkommen im Pflanzenreich an das Protoplasma oder an protoplasmaartige Körper gebunden, welche die Träger des grünen Farbstoffs sind. Bei einer nicht geringen Anzahl von Pflanzen kommen nun neben dem Chlorophyll, mit diesem zusammen an das Protoplasma gebunden, andere Farbstoffe vor, die durch ihre differente Färbung die grüne Farbe des Chlorophylls modificiren oder auch ganz verdecken. Die Betrachtung dieser Farbstoffe, wie sie bei verschiedenen Algen und Flechten sich finden, ist Zweck der nachfolgenden Bemerkungen.

1) Farbstoff der Florideen.

Dass in dieser Gruppe von Meeresalgen, die durch ihre schöne rothe Farbe characterisirt sind, neben Chlorophyll noch ein anderer Farbstoff vorkommt ist zuerst von **Kützing** erkannt worden, der dem letzteren dem Namen Phycoerythrin gab.*) Beide Farbstoffe kommen wenigstens bei den grösseren Arten wie *Polysiphonia*, *Delesseria*, *Plocamium* etc. gemeinschaftlich an protoplasmatische Körner gebunden vor, die ganz den Chlorophyllkörnern höherer Pflanzen entsprechen. Die Farbe des Phycoerythrins aber überwiegt über die des Chlorophylls und verdeckt diese vollständig. Das Phycoerythrin ist bereits von **Kützing**, **Stokes***) und in neuester Zeit von **Rosanoff****) ausführlich beschrieben worden, so dass ich mich auf einige wenige Bemerkungen beschränken kann. Das Phycoerythrin ist in Wasser löslich und kann leicht aus frischen Florideen durch Zerreiben derselben und Ausziehen mit kaltem Wasser gewonnen werden. Das Absorptionsspectrum desselben (Fig. 7.) ist ziemlich characteristisch, es hat 3 Maxima von Absorption, eines an der Grenze von gelb und grün, eines im Grün und eines im Blau. Die Absorption beginnt ziemlich plötzlich in der Nähe der Natriumlinie. Bei grösserer Dicke lässt die Farbstofflösung nur rothes Licht durch. Die Lösung des Phycoerythrins ist ausgezeichnet, durch eine sehr kräftige Fluorescenz, das Fluorescenzlicht besteht nach **Stokes** aus wenig Roth, Orange und Gelb, und erscheint dem blossen Auge etwa als Orange mit Gelb gemischt.

Den Maxima der Absorption entsprechen Maxima der Fluorescenz. Es ist hier der Ort zu erwähnen, dass dieser Farbstoff, und noch mehr einige die gleich näher beschrieben werden sollen, sehr schöne Beispiele abgeben für den von **Stokes** aus zahlreichen Untersuchungen abgeleiteten Erfahrungssatz, dass Fluorescenz immer von Absorption begleitet wird, und eine reichliche Fluorescenz die an einer gewissen Stelle des Spectrums beginnt von einer raschen Absorption (einer solchen die einem wohlmarkirten, durch einen Absorptionsstreifen im durchgelassenen Licht angezeigten Durchsichtigkeitsminimum entspricht); dass ferner umgekehrt bei fluorescirenden Sub-

*) **Kützing**, Phycologia generalis p. 17 ff.

*) Stokes a. a. O. p. 263.

**) Annales des sciences nat. Sér. 5. Vol. 4. p. 320.

stanzen die Absorption begleitet ist von Fluorescenz *).

Es ist hier noch wichtig zu erwähnen, dass **Stokes** an frischen Florideen, sowohl die dem Chlorophyll wie dem Phycoerythrin angehörigen Absorptionsstreifen, als auch mit Hülfe des bereits erwähnten Linearspectrum, die rothe Fluorescenz des Chlorophylls gesondert von der orangegelben des Phycoerythrins beobachten konnte. Es ist dies ein evidenter Beweis dafür, dass beide Farbstoffe schon in der lebenden Pflanze *gesondert* vorhanden, und dass sie nicht erst nach dem Tode derselben durch eine Spaltung (im chemischen Sinne) entstehen. In den lebenden Florideen ist also ein im Wasser löslicher Farbstoff neben einem im Wasser unlöslichen Chlorophyll an protoplasmatische Körner gebunden; nach dem Tode der Pflanzen tritt (nach den bereits erwähnten Beobachtern) dieser Farbstoff aus diesen Körnern aus, er diffundirt in das umgebende Wasser. Dieser Vorgang hat nichts Ueberraschendes. Dass das lebende Protoplasma sich gegen Farbstoffe anders verhält, als dasjenige getödteter Zellen, ist eine weit verbreitete Erscheinung, ebenso wie die, dass in Wasser lösliche Farbstoffe an protoplasmatische oder ähnlich organisirte Körper gebunden neben dem farblosen, wässrigen Zellinhalt in lebenden Pflanzenzellen vorhanden sind. Dies kommt unter anderem in den Blüthen vieler Compositen vor.

Es ist wahrscheinlich, dass in den Meeresalgen noch andere Farbstoffe vorhanden sind, die, wie **Stokes** vermuthet, den Grund zu der Mannichfaltigkeit der Farben abgeben, die vom Orangerothen bis zum Nelkenfarbenen und Purpur gehen. **) Ueberall ist aber Chlorophyll vorhanden. Dass die Florideen wie andere chlorophyllhaltige Pflanzen Sauerstoff ausscheiden, ist in neuerer Zeit von **Rosanoff** ***) nachgewiesen worden.

2) Farbstoff der *Peltigera canina*.

Peltigera canina hat im feuchten Zustande eine graugrüne, im trocknen eine blaugraue, mitunter auch mehr braune Farbe, unter dem Mikroskop erscheinen die Gonidien von einer schwer zu definirenden Mischfarbe. Zereibt man diese Pflanze in einem Mörser mit Wasser, und filtrirt, so erhält man eine violettrothe, oder weinrothe Flüssigkeit, die eine sehr kräftige braungelbe Fluorescenz zeigt, ein von einer convexen Linse erzeugter Lichtkegel erscheint leuchtend gelb. Das Absorptionsspectrum (Fig. 8.) ist bemerkenswerth durch 2 ziemlich plötzlich beginnende Absorptionsstreifen, von denen der Beginn des einen im Roth, der des anderen an der Grenze von Gelb und Grün liegt, letzterer erstreckt sich von da an durch das ganze Spectrum, er ist intensiver als der erstere. In dickeren Schichten lässt diese Flüssigkeit nur rothes Licht hindurch. Die Fluorescenz zerfällt bei Betrachtung durch ein Prisma in ein rothes und in ein gelbes Bündel, letzteres ist das intensivere. Die rothe Fluorescenz beginnt im Roth und scheint sich dann weiter durch das Spectrum zu erstrecken, wiewohl nur schwach, während die gelbe Fluorescenz erst in der Nähe des zweiten Absorptionsstreifens beginnt und sich von da ebenfalls durch das ganze Spectrum erstreckt. Auch hier entsprechen den Maxima der Absorption, Maxima der Fluorescenz. Es wird dies erklären, woher es rührt, dass wenn ein rothes Glas, welches wesentlich nur Roth, Orange und wenig Gelb durchlässt, vor die Linse gehalten wird, der von der Linse in der Farbstofflösung erzeugte Lichtkegel ziemlich rein roth erscheint, während ein grünes Glas, welches die rothen Strahlen nahezu ausschliesst vor die Linse gehalten, ein rein gelbes Bündel erzeugt. Die chemischen Eigenschaften dieses Farbstoffs sind wie die der noch weiter zu betrachtenden wenig characteristisch, am meisten bezeichnend ist die allen gemeinsame sehr leichte Zersetzbarkeit. Noch vor dem Kochen wird, wenn man die Lösung des Farbstoffs erwärmt, derselbe zerstört und die Fluorescenz vernichtet (bei ca. 60° C.) Das gleiche findet auch in den Gonidien statt, wenn man Schnitte von *Peltigera* unmittelbar über der Lampe bis auf 60° erwärmt, sie nehmen dann eine grüne Farbe an, die der des Chlorophylls anderer Pflanzen entspricht. Aus seiner wässerigen Lösung wird der Farbstoff durch viele Mittel gefällt. Es ist diese Fällung aber immer von einer rasch eintretenden Zerstörung des Farbstoffes begleitet. Da die auf die beschriebene Art dargestellte Lösung noch viele andere Stoffe, namentlich eiweissartige Körper enthält, so ist schwer zu entscheiden, inwiefern das Verhalten derselben gegen Reagentien von letzteren oder von dem Farbstoffe bedingt wird. Auf Zusatz von Alkohol fallen aus der Lösung rothe Flocken nieder,

---

*) Stokes, über die Unterscheidung organischer Körper durch ihre optischen Eigenschaften. Pogg. Ann. Bd. 126. p. 630.

**) Der Farbstoff von *Plocamium vulgare* Lamour giebt nach Bischoff Lehrb. der Botanik p. 1119 eine gute Schminke, ebenso die *Rityphlaea tinctoria*, der Fucus der alten Römer, die ihn zu diesem Zwecke benutzten, auch sollen nach demselben Gewährsmanne „einige Algen besonders von den Küstenbewohnern der nordischen Meere zum Färben von Zeugen benutzt werden, da aber ihre Farbstoffe im Allgemeinen wenig Haltbarkeit besitzen, so sind sie für die Färberei von geringem Belang."

***) a. a. O. Ann. d. sc. nat.

die bald sich entfärben, ebenso bewirkt ein Zusatz von Säure eine Fällung, die mitunter bei weiterem Zusatz von Säure eine rosenrothe Farbe annimmt, welche aber ebenfalls bald verschwindet; ebenso wird die Farbe der Farbstofflösung zerstört durch Zusatz von Alkalien, ebenso etwas langsamer durch kohlensaure Alkalien; essigsaures Bleioxyd und Quecksilberchlorid bewirken Fällungen, die sehr bald entfärbt werden; eingeleitetes Schwefelwasserstoffgas ändert die Farbe in ein trübes Braun um und zerstört die Fluorescenz; eingeleitete Kohlensäure ist ohne Wirkung. Es lässt sich die Farbstofflösung nur schwer aufbewahren, selbst in zugeschmolzenen Glasgefässen trübt sich dieselbe und es fällt bald in ziemlicher Menge ein grauer Niederschlag nieder, wonach zwar die Lösung wieder klar wird, aber die Fluorescenz ist dann schwächer als in der frischen Flüssigkeit. Die Fluorescenz dieses Farbstoffes wie die der nachfolgend und des vorerwähnten ist übrigens bei künstlicher Beleuchtung so gut sichtbar wie bei Sonnenlicht, da sie nur zum geringsten Theile durch blaue und violette Strahlen bewirkt wird, welche die Fluorescenz des Chinins und ähnlicher Körper fast ausschliesslich erzeugen, weshalb diese letzteren bei Lampenlicht, in dem wie schon erwähnt die blauen und violetten Strahlen sehr wenig intensiv sind, keine Fluorescenz wahrnehmen lassen.

Nach dem Ausziehen der zerriebenen *Peltigera* mit Wasser kann man das Chlorophyll aus dem auf dem Filter gebliebenen Rückstande durch Behandlung desselben mit Alkohol oder Aether in Lösung erhalten, man erhält so eine sehr schön grüne, etwas bläulich grüne Lösung, die kräftig roth fluorescirt, wie die aus anderen Pflanzen dargestellte Chlorophylllösung; sie zeigt das Absorptionsspectrum Fig. 9, mit dem characteristischen starken Absorptionsstreifen im Roth, dessen Maximum an dieselbe Stelle wie gewöhnlich fällt. (Theilstr. 94—95.)

3) Farbstoff von *Collema*.

Das *Collema plicatile* (?), das in Heidelberg die Granitfelsen nicht selten in grösserer Menge überzieht und reichlich fructificirt, hat wenn feucht eine schwarzgrüne, im trockenen Zustand eine gradezu schwarze Farbe. Die Farbe der Gonidien erscheint unter dem Mikroskop blaugrün. Zerrieben, mit Wasser ausgezogen und filtrirt giebt *Collema* eine Flüssigkeit von blauer Farbe (so bei Tageslicht, bei Lampenlicht ist die Farbe eher violettroth zu nennen). Das Absorptionsspectrum (Fig. 10) dieses Farbstoffes ist ziemlich dasselbe wie das des in der *Peltigera* enthaltenen; nur das Intensitätsverhältniss der beiden Absorptionsstreifen gerade das umgekehrte, indem der Absorptionsstreifen im Roth bei der *Collema*farbstofflösung der intensivere, der im Gelb beginnende der schwächere ist. In grösserer Dicke werden nur rothe Strahlen durchgelassen. Die *Collema*farbstofflösung fluorescirt sehr kräftig, und zwar mit granatrother Farbe; bei dem Betrachten durch ein Prisma sieht man, dass der durch eine Linse erzeugte Lichtkegel aus einem gesonderten rothen und einem wesentlich gelben Bündel besteht. Die Fluorescenz die wie bei *Peltigera* im Roth beginnt, ist im Roth von rein rother im übrigen Theil des Spectrums von mehr ziegelrother Farbe. Wird ein rothes Glas vor die Linse gehalten, so ist der Lichtkegel von rein rother Farbe, wird ein grünes Glas vorgehalten, so erscheint er gelb. Aus dem mit Wasser extrahirten *Collema* kann man durch Alkohol das Chlorophyll in Lösung bringen, es zeigt ein dem des Peltigerachlorophylls entsprechendes Absorptionsspectrum, nur ist die Absorption der blauen Strahlen stärker, weshalb diese Chlorophylllösung eine mehr braungrüne Farbe hat. Man kann auch aus dem unversehrten *Collema* mit Alkohol oder Aether das Chlorophyll ausziehen, aber es wird dann nur äusserst schwierig und langsam aufgelöst, wie denn überhaupt Flechten, wenn sie unzerkleinert in Alkohol oder Aether liegen, selbst nach langer Zeit nur wenig Chlorophyll an diesen abgeben. Eine aufmerksame Betrachtung der optischen Eigenschaften des gelösten Farbstoffs von *Collema* und *Peltigera* bringt mich zu der Vermuthung, dass beides nur Gemische von 2 Farbstoffen in verschiedenen Mengenverhältnissen sind. Der eine dieser Farbstoffe, dem der Absorptionsstreifen im Roth und die rothe Fluorescenz zukommt, ist in *Peltigera* in geringerer, in *Collema* in grösserer Menge enthalten als ein zweiter, dem die im Gelb beginnende Absorption und die gelbe Fluorescenz zukommt. Die Absorption dieses letzteren würde, wenn man ihn rein darstellen könnte, wie auch die Fluorescenz einige Aehnlichkeit mit der des Phycoerythrins haben. Der erstere dieser hypothetischen Farbstoffe aber, oder wenigstens einer der ihm vollständig entpricht kommt nun in der That im Pflanzenreiche vor und es ist mir gelungen, ihn aus einer Oscillarinee in grösserer Menge darzustellen.*) Es ist dieser Farbstoff durch die Reinheit der Farbe und die kräftige Fluorescenz einer der schönsten fluorescirenden Körper. Die erwähnte Oscillarinee, im Mörser zerrieben und mit Wasser ausgelaugt, giebt eine Flüssigkeit, die in dünnen Schichten meergrün,

*) Sie stimmt am nächsten mit *Oscillaria antliaria* Juerg. Ag. überein.

in dickeren schön himmelblau gefärbt ist, und eine überaus energische rothe Fluorescenz zeigt. Das Absorptionsspectrum (fig. 11.) hat nur einen sehr intensiven Absorptionsstreifen. Die Stelle im Spectrum wohin das Maximum und der Beginn der Absorption fällt, stimmt vollkommen mit dem Absorptionsstreifen überein, den die 2 vorher beschriebenen Farbstofflösungen im Roth zeigen. Der einzige Absorptionsstreifen des Oscillarineenfarbstoffs wächst an der einen brechbaren Seite viel schneller als an der andern, dies giebt den Grund zur Farbenänderung dieses Farbstoffs, der wie erwähnt in dünnen Schichten grün ist, mit wachsender Concentration himmelblau wird und schliesslich wie es scheint (in sehr dicken Schichten) nur rothes Licht durchlässt. Die Fluorescenz die im rothen Theil des Spectrums beginnt ist rein roth, ihr Maximum fällt in dieselbe Gegend des Spectrum, wo die Absorption ihr Maximum erreicht, sie wird durch das ganze Spectrum hindurch von der Anfangsstelle an erzeugt ist aber im blauen Theil desselben nur schwach. Farbige Gläser bewirken nur je nach dem Theil des Spectrum das sie absorbiren eine grössere oder geringere Schwächung der Fluorescenz, ändern aber ihre Farbe nicht. Dieser Farbstoff ist ebenso leicht zerstörbar wie die beiden vorhergehenden, und sind auch seine chemischen Eigenschaften ziemlich dieselben. Doch hält sich die Lösung in verschlossenen Glasgefässen etwas besser als die zwei andern besprochenen, wiewohl auch sie sich nach einiger Zeit trübt und einen Niederschlag fallen lässt. Der Farbstoff wird beim Erwärmen zerstört, und blaugrüne Oscillarineen, die bis auf etwa 60° erwärmt wurden, zeigen unter dem Mikroskop eine braungrüne, dem Chlorophyll anderer Pflanzen ähnliche Farbe statt der blaugrünen. Das Chlorophyll der Oscillarineen, das ich bisher nur in geringer Menge dargestellt habe, verhält sich in seinen optischen Eigenschaften wie das gelöste Chlorophyll anderer Pflanzen. Aus einer braunen Oscillarie habe ich einen Farbstoff bisher nur in geringer Menge dargestellt, der dem eben besprochenen sehr ähnlich war. Es scheint aber auch in einigen Oscillarineen ein Farbstoff vorzukommen, der sich mehr dem Collemafarbstoff anschliesst.

Das Vorkommen dieser in Wasser löslichen das Chlorophyll begleitenden Farbstoffe scheint auf gewisse Gruppen von niederen Pflanzen beschränkt zu sein. Die Blätter höherer Pflanzen geben zwar beim Zerreiben mit Wasser mitunter gelb oder braun gefärbte Auszüge, es ist aber kein Grund vorhanden anzunehmen, dass die in den Auszügen enthaltenen färbenden Stoffe zu dem Chlorophyll in irgend einer Beziehung stehen, und nicht vielmehr in dem Zellsafte gelöst enthalten sind. Nur bei *Anthoceros*, bei welcher Pflanze das Chlorophyll der Brutknospen mitunter eine blaugrüne Farbe hat, die sehr an die einiger Oscillarineen erinnert, kommt vielleicht neben Chlorophyll ein in Wasser löslicher Stoff vor. Die Pflanze ist in der Umgebung von Heidelberg zu selten, als dass ich etwas genaueres hätte ermitteln können.

Ausser den im Wasser löslichen kommt aber noch bei einigen Pflanzen (den Flechten die zur Familie der Graphideen gehören, und den diesen nahestehenden Algen *Chroolepus* und ähnl., ferner bei manchen einzelligen Algen) ein in Wasser unlösliches rothes Oel in Begleitung des Chlorophylls vor, und zwar oft in solcher Menge, dass es die Farbe des Chlorophylls verdeckt, und die betreffenden Pflanzen sowohl dem blossen Auge, als auch unter dem Mikroskop eine braune oder orangerothe Farbe zeigen. Die Menge dieses Oels ist nicht blos bei den verschiedenen Gattungen, sondern auch bei einer und derselben Pflanze sehr veränderlich. *Chroolepus aureus* z. B., der hier nicht selten feuchte Mauern überkleidet, hat bald Fäden die nur grüne Chlorophyllkörner enthalten, ohne irgend etwas von dem rothen Oel zu zeigen, bald ist letzteres in solcher Menge vorhanden, dass man vom Chlorophyll nichts bemerkt, auch intermediäre Zustände sind sehr häufig. Dieser *Chroolepus* giebt an Wasser keinen Farbstoff ab, mit Alkohol behandelt resultirt eine Chlorophylllösung von denselben Eigenschaften, wie die von anderen Pflanzen. Ich glaube nicht, dass zwischen diesen rothen Oel und dem Chlorophyll eine andere Beziehung besteht als die des gleichzeitigen resp. nachträglichen Vorkommens und sehe nicht ein warum **Cohn** *) dieses Oel als eine Modification des Chlorophylls und als aus diesem entstehend annimmt.

Bei einer Anzahl von Algen, die man wohl unter dem Namen Fucaceen und Phaeosporeen zusammengefasst hat, kommt statt des Chlorophylls ein schwarzgrüner Farbstoff an protoplasmatische Körner gebunden vor. Nach Angaben von **Kützing** scheint es, dass diese Pflanzen keinen in Wasser löslichen Farbstoff enthalten. Ich hoffe über diesen Gegenstand demnächst etwas genaueres mittheilen zu können.

Ueber den Farbstoff der Diatomeen kann ich nur einige wenige Notizen mittheilen. Ich war bisher nicht im Stande mir Diatomeen rein in genügender Menge zu verschaffen. An den Steinen

*) Cohn, in Schultze's Archiv f. mikr. Anat. Bd. 3. S. 44.

im Neckar kommen zwar Diatomeen sehr reichlich und ziemlich rein (haupts. *Gomphonema*) vor, hin und wieder findet sich zwischen ihnen aber doch eine grüne Alge oder Oscillarie. Diese Absätze von Diatomeen geben an Wasser keinen Farbstoff ab, Alkohol hingegen extrahirt daraus den Farbstoff sehr leicht und schnell, viel schneller in der That als er Chlorophyll aus grünen Pflanzen auszieht. Daher glaube ich sind die ersten Auszüge; die ich aus diesen Diatomeenmassen erhielt, frei von Chlorophyll und enthalten den Diatomeenfarbstoff in ziemlicher Reinheit. (Spätere Auszüge enthalten wie es scheint Chlorophyll). Diese ersten Auszüge haben eine braungelbe Farbe, fluoresciren nicht oder nur schwach; das Absorptionsspectrum derselben zeigt eine starke Absorption im Blau, aber keinen oder einen kaum bemerkbaren Streifen im Roth. Bei Zusatz von concentrirter Schwefelsäure nimmt die braune Lösung eine intensiv blaugrüne Farbe an, die auf den ersten Blick der Farbe, die die Chlorophylllösung bei Zusatz von Schwefel- oder Salzsäure annimmt, nicht unähnlich ist; im Spectrum indessen zeigt sie nicht wie dies letztere thut einen beiderseits wohl begränzten Absorptionsstreifen im Roth, sondern eine im äussersten Roth beginnende Absorption der rothen Strahlen, während die früher sehr starke Absorption der blauen Strahlen jetzt wesentlich geschwächt ist.

Wie oben bereits erwähnt, hatte **Kützing** und **Stokes** das Vorkommen von Chlorophyll in den Florideen neben einem im Wasser löslichen Farbstoffe nachgewiesen, und hatte **Kützing** letzteres auch für die Oscillarineen und Verwandte angenommen. Sonderbarer Weise sind diese Angaben von den späteren Bearbeitern des Gegenstandes übersehen worden, und man nahm allgemein an, dass in den erwähnten Pflanzen ein vom Chlorophyll wesentlich verschiedener Farbstoff vorkomme, für welchen **Nägeli** den Namen *Phycochrom* einführte. Die erste richtige neuere Darstellung des Verhältnisses findet sich in **Hofmeister**, Handbuch der physiol. Botanik, Bd. 1, Seite 375, (erschienen Ende October 66). Später hat auch **Cohn** 2 Aufsätze veröffentlicht, Bot. Ztg. Jan. 67. u. **M. Schultze's** Archiv für mikroskopische Anatomie Bd. III. 1867, die den Sachverhalt richtig darstellen. **Cohn** muss den betreffenden Passus in **Hofmeister**'s Handbuch übersehen haben, da er ihn in keinem von beiden Aufsätzen erwähnt. Uebrigens hat **Cohn** Unrecht, wenn er in den Resultaten (am Schlusse des Aufsatzes in **Schultze's** Archiv Seite 56) sagt, **Kützing's** *Phycoerythrin* sei synonym mit Rhodophyll **Cohn**, und **Kützing's** Phycocyan mit Phycochrom **Nägeli**. Ersteres steht im Widerspruch mit dem was **Cohn** selbst auf Seite 21 des erwähnten Aufsatzes sagt. Im Gegentheil, **Kützing** hat eine ganz klare und im wesentlichen richtige Ansicht über die einschlagenden Verhältnisse gehabt. Wenn er sich auch darin geirrt hat, dass er annahm, dass Phycoerythrin sei im Zellsafte gelöst und verdecke durch seine rothe Farbe die grüne der Chlorophyllkörner, so ist dies ein bei den damaligen schlechten mikroskopischen Hülfsmitteln zu entschuldigender Irrthum, den jetzt allerdings ein Blick durch ein gutes Mikroskop widerlegt. Aber es ist ohne Zweifel im Verdienst **Kützing's** (wiewohl er sich auch in einigen anderen Nebendingen geirrt hat) auf das Vorhandensein des Chlorophylls in den betreffenden Pflanzen hingewiesen zu haben, welche wichtige Thatsache von allen späteren Beobachtern vernachlässigt worden ist. Was noch die Namen Phycochrm **Nägeli** und Rhodophyll **Cohn** betrifft, so glaube ich, dass diese jetzt überflüssig sind, denn sie bezeichnen nichts weiter als das Gemenge von Chlorophyll mit anderen, wie aus der obigen Arbeit hervorgeht unter sich verschiedenartigen Farbstoffen, deren Eigenthümlichkeiten bisher nur für wenige Fälle vollkommen festgestellt sind.

Heidelberg, den 1. April 1867.

Nachträge zu Nr. 1.

Man kann auf die Eigenthümlichkeiten des Chlorophyllspectrums, insbesondere auf das characteristische Wachsen des ersten Absorptionsstreifens im Roth eine Methode zur quantitativen Bestimmung desselben basiren in der Art wie dies von **Preyer** für den Blutfarbstoff geschehen ist. Man entzieht nämlich gleichen gewogenen Mengen trockener Blätter das Chlorophyll *vollständig* durch Extraction mit Alkohol, bringt diese Extracte auf gleiches Volumen und vergleicht dann die Absorptionsspectra gleich dicker Flüssigkeitsschichten. Aus der Menge Alkohol die zu dem einen Extracte zuzusetzen ist, um bei gleicher Dicke dieselbe Absorption zu zeigen, lässt sich auf die relative Menge des in beiden, also auch in den Blättern, aus denen sie bereitet wurden, enthaltenen Chlorophylls schliessen. Durch Vergleichung mit einer und derselben willkürlich bereiteten Chlorophylllösung, kann man bei vielen Pflanzen oder Pflanzentheilen den relativen Chlorophyllgehalt bestimmen, während die Bestimmung der absoluten Menge desselben so lange unmöglich ist, als es nicht gelungen sein wird das Chlorophyll rein oder von constanter Zusammensetzung darzustellen. Ich habe noch nicht untersuchen können, in wie weit die eben vorgeschlagene Methode practisch oder genau ist.

Zu Nr. II.

Farbstoff der *Oscillaria princeps*.

Da die *Oscillaria princeps* dies Frühjahr in hiesiger Umgegend in grösserer Menge erschienen ist, konnte ich den in Wasser löslichen Farbstoff dieser stattlichen Oscillarie näher untersuchen. Die wässerige Lösung desselben ist von violetter Farbe und kräftiger rother Fluorescenz. Er hält in seinen Eigenschaften ziemlich die Mitte zwischen dem Collema- und Peltigerafarbstoff und zeigt die Absorptionen in Roth und Gelbgrün von nahezu gleicher Intensität. Ausser diesem Farbstoff enthält die *O. princeps* natürlich wie die anderen *Oscillarien* auch Chlorophyll.

Farbstoff der *Chantransia Hermanni*.

Bei *Chantransia* Hermanni ist der protoplasmatische Wandbeleg der einzelnen Zellen von braunvioletter Färbung, diese rührt von einem Farbstoff her, der neben Chlorophyll darin enthalten ist, und leicht mit Wasser ausgezogen werden kann. Dieser in reichlicher Menge in der Pflanze enthaltene Farbstoff stimmt in allen seinen Eigenschaften, Farbe, Fluorescenz, Absorption mit dem der *Peltigera canina* überein, so dass es überflüssig ist ihn hier näher zu beschreiben. Eigenthümlich für diese *Chantransia* ist die Leichtigkeit, mit der sie den erwähnten Farbstoff aus den Zellen diffundiren lässt. Schon wenn man sie nach Haus bringt und dann in Wasser liegen lässt, färbt sich dieses bald roth durch den ausgetretenen Farbstoff; es ist diese Erscheinung wohl ein Zeichnen von beginnendem Absterben. Auch habe ich unter dem Mikroskope kaum einen Faden gefunden der nicht einzelne Zellen zeigte, die den rothen Farbstoff verloren hatten und grün waren.

Erklärung der Abbildungen. (Taf. V.)

Fig. 1 Absorptionsspectrum einer ätherischen Lösung des Chlorophylls von *Mercurialis annua*. Die einzelnen Curven drücken die Intensität und die Lage der Absorptionsstreifen der betreffenden Lösung je nach ihrer Verdünnung aus und zwar bezieht sich

a auf $^1/_{500}$ Verdünnung,
b „ $^1/_{100}$ „
c „ $^1/_{40}$ „
d „ $^1/_{20}$ „
e „ $^1/_{10}$ „
f „ $^1/_{6}$ „
g „ $^1/_{3}$ „
h auf die unverdünnte Lösung.

Die Absorption des ersten Streifens im Roth ist von *c* an vollständig, diese Stelle erscheint da schon vollkommen dunkel. Eine weitere Concentration der Lösung kann deshalb keine Steigerung der Intensität der Absorption mehr bewirken (wenigstens anscheinend); wenn die weiteren Curven hier unter einander geführt sind, so geschah dies nur um Verwechselungen zu vermeiden. Die gleiche Höhe der Curven drückt bei allen Zeichnungen eine (ungefähr) gleich intensive Absorption aus, demnach entspricht auch eine Höhe wie die des ersten Absorptionsstreifens dieser Figur von *c* an, bei allen Zeichnungen einer (anscheinend) vollständigen Absorption.

Fig. 2. Absorptionsspectrum der vorerwähnten Chlorophylllösung nachdem sie in verschiedener Verdünnung längere Zeit der Sonne ausgesetzt war, und zwar ist hier das Absorptionsspectrum:
der auf $^1/_{10}$ verdünnten, insolirten Lösung bezeichnet mit *a* (entspr. *e* in Fig. 1)
„ $^1/_{4}$ „ „ „ „ mit *b*
„ $^1/_{3}$ „ „ „ „ „ *c* (entspr. *g* in Fig. 1).

Fig. 3. Absorptionsspectrum der Aetherlösung des Farbstoffes der etiolirten Gerste.

Fig. 4. Absorptionsspectrum der Lösung des Chlorophylls in Salzsäure in 2 Concentrationen (1 und 2).

Fig. 5. Absorptionsspectrum der oberen gelben ätherischen Schicht, die bei Schütteln der ätherischen Chlorophylllösung mit Salzsäure resultirt = Frémy's Xanthophyll.

Fig. 6. Absorptionsspectrum der blauen unteren salzsäurehaltigen Flüssigkeit, die man bei obigem Versuche erhält (Frémy's Phyllocyan).

Fig. 7. Absorptionsspectrum des Farbstoffs von *Delesseria sanguinea* (wässerige Lösung). Ich verdanke diesen Farbstoff der Güte des Herrn S. Rosanoff.

Fig. 8. Absorptionsspectrum der wässerigen Lösung des Farbstoffes von *Peltigera canina* 1, 2, 3, 4 entsprechen Lösungen von verschiedener Concentration.

Fig. 9 Absorptionsspectrum der Alcohollösung des Chlorophylls von *Peltigera canina*.

Fig. 10. Absorptionsspectrum der wässerigen Lösung des Collemafarbstoffes. 1, 2 zwei verschiedene Concentrationen.

Fig. 11. Absorptionsspectrum der wässerigen Lösung des Farbstoffes der blaugrünen Oscillarie (*O. antliaria*?). 1, 2, 3 drei verschiedene Concentrationen.

Ueber eine neue Eigenthümlichkeit bei *Botrychium*.

Von

Dr. J. Milde.

Durch die Lectüre der für die Beurtheilung der morphologischen Verhältnisse von *Botrychium* und *Ophioglossum* so wichtigen Arbeiten **Hofmeister's** in den Abhandlungen der K. sächs. Ges. der Wiss. 1857. S. 657 und **Röper's** in der Bot. Ztg. von 1859 angeregt, prüfte ich meine gesammte Botrychien-Sammlung und die mir fehlenden Arten in den öffentlichen Herbarien von Wien und Berlin. Ich kam dadurch zur Kenntniss einer merkwürdigen Bildung, welche die Trennung des *Botrychium virginianum* von den übrigen Botrychien, welche ich schon frü-

her (in der Bot. Ztg. No. 15. 1864. S. 105, 106) eingehend motivirt hatte, noch mehr begründet. Nachdem ich nun sämmtliche Arten von *Botrychium* in Bezug auf ihr Verhalten der Blattstielbasis geprüft habe, kann ich versichern, dass dieselbe bei allen geschlossen ist und in einer Höhlung daselbst, wie bekannt, die Knospen für die nächsten Jahre in einander eingeschachtelt enthält. Nur *Botrychium virginianum*, von welchem ich zahlreiche europäische (Petersburger und Skandinavische) und amerikanische Exemplare geprüft habe, verhält sich constant ganz verschieden. Hier besitzt die Blattstielbasis eine tiefe, vertikale und fast einen Pariser Zoll, nämlich 11 Pariser Linien lange Spalte, in welcher die grosse, haarige Knospe für das künftige Jahr geborgen liegt, ja bisweilen ragt sie sogar aus dieser Spalte ein wenig hervor. Aber schon diese Knospe und selbst noch die in ihr eingeschlossene für das zweitfolgende Jahr zeigen bereits diesen erwähnten grossen Spalt ausserordentlich schön und deutlich. Dass diese Eigenthümlichkeit des *Botrychium virginianum* nicht früher beobachtet wurde, hat wahrscheinlich seinen Grund darin, dass die Blattstiel-Basis gewöhnlich von den Fragmenten früherer Jahre umhüllt ist, durch welche die besprochene Eigenthümlichkeit der Beobachtung entzogen wird.

Ich theile darnach die Botrychien in 2 Sectionen:

1. *Eubotrychium* mit geschlossener Blattstiel-Basis, catadromen Abschnitten zweiter Ordnung (wo deren vorhanden) und geraden Oberhautzellen; und

2. *Osmundopteris* mit spaltförmig geöffneter Blattstiel-Basis, anadromen Abschnitten zweiter Ordnung (wo deren vorhanden) und geschlängelten Oberhautzellen.

In diese zweite Section gehört nur *B. virginianum*, in die erste alle anderen Arten selbst *B. lanuginosum* und *B. daucifolium*.

Literatur.

Die eigenen Gefässe der Umbelliferen; von **A. Trécul.** (Comptes rendus t. LXIII. p. 154—160, 201—209; 1866.)

Den Inhalt dieser Abhandlung theilen wir hier nach einem Referate in der Revue bibliogr. des Bull. d. l. soc. bot. de France (T. XIII, 1866, S. 268 ff.) den Lesern dieser Blätter mit.

„Diese Harzkanäle oder Gefässe sind bei denjenigen Pflanzen, welche Herr Trécul untersuchte, meist ununterbrochene, verästelte, unter einander anastomosirende Röhren, die ein durch sämmtliche Theile des Gewächses verbreitetes System darstellen. Eine eigene Membran fehlt demselben; es ist zumeist von einer Zelllage umschlossen, deren Elemente kleiner sind, als die Zellen der Umgebung; zuweilen aber unterscheiden sich diese Zellen kaum oder gar nicht von den benachbarten. Der in den Canälen enthaltene Saft ist hell oder trüb, milchweiss oder gelb, mit verschiedenen Nuancen; er ist klar in *Pastinaca sativa*, *Scandix Pecten Veneris*, *Chaerophyllum bulbosum*, *Bupleurum fruticosum* etc.; milchweiss in den jugendlichen Theilen von *Ferula tingitana* und *glauca*, *Angelica sylvestris*, *Smyrnium Olusatrum*, *Daucus Carota* (wild); trüb und gelb bei *Sison Amomum*, *Imperatoria Ostruthium*; prächtig gelb, klar oder trübe bei *Opoponax Chironium* und *orientalis*.

Je nach den Arten zeigt der Verlauf der Harzkanäle in der Rinde der Umbelliferenwurzeln verschiedene, vom Verf. beschriebene Anordnungen; bei einigen, deren innere Rinde wohl erhalten war, erschienen diese Canäle in concentrischen Kreisen (*Opoponax Chironium*, *Sison Amomum*, *Eryngium campestre*, *Foeniculum vulgare*, *Bupleurum angulosum* etc.). —

Einige Umbelliferen, wie *Opoponax Chironium* und *Myrrhis odorata* zeigen sogar im Gefässbündelsystem ihrer Wurzeln, dem diese Gänge sonst fehlen, eigene Gefässe, welche auch an der Oberfläche der Gefässbündel in den Adventivwurzeln von *Oenanthe crocata* vorkommen. Die von Herrn Trécul untersuchte Wurzel von *Myrrhis* besass rings um einen kleinen axilen Cylinder von Ringgefässen drei Gefässbündelzonen abwechselnd mit vier Rindenlagen. Die äussere Rinde zeigte die vielen Umbelliferen eigene Structur, und enthielt, wie diese, Harz-Oelkanäle; die anderen Rindenlagen besassen gleichfalls eigene Gefässe, in ihrer Stellung abwechselnd mit den Markstrahlen des Gefässbündelsystems. —

Der Verf. beobachtete eigene Gefässe im Marke des Stockes von *Seseli varium* und *Imperatoria Ostruthium*. Bei dieser letzteren Pflanze liegen im Umkreis des Marks zwei bis vier Längsreihen elliptischer, von einem gelben Saft erfüllter, meist durch zwei horizontale Netze von Harz-Oelkanälen umfasster Höhlungen, dieselben sind von zusammengedrückten, zuweilen öltröpfchen- oder stärkehaltigen Zellen umschlossen. Die genauere Untersuchung zeigt aber, dass aus den netzförmigen Querkanälen kleine Zweige in die eigenthümlichen Höhlungen ausmünden; das Gleiche ist in der Rinde

der Fall. Die Untersuchung junger Rhizome, welche nur die entsprechenden Canäle besitzen, beweist, dass die genannten Höhlungen nur Anschwellungen der normalen eigenen Gefässe darstellen. —

Im oberirdischen Stamme der Umbelliferen sind die eigenen Gefässe gleichfalls in Rinde und Mark vorhanden, und zeigen Verschiedenheiten nach Zahl und Vertheilung. Bezüglich der Vertheilung in der Rinde beschreibt Herr Trécul zehn Modificationen. Die eigenen Gefässe dieser Rinde anastomosiren nur selten in den Internodien, dagegen findet man bei *Smyrnium Olusatrum*, *Ferula tingitana*, *Anthriscus vulgaris*, *Bupleurum fruticosum* etc. nahe den Blattinsertionen, durch schiefe oder horizontale Zweige vermittelte Anastomosen. Fast alle Umbelliferen (*Bupleurum Gerardi* und *ranunculoides* ausgenommen!) besitzen Harz-Oelgänge im Mark. Bei Pflanzen mit röhrigem Stengel enthält gewöhnlich das noch erhaltene peripherische Parenchym die eigenen Gefässe; bei einigen seltenen Arten, wo die eigenen Gefässe der Axe erhalten bleiben, obgleich das Mark röhrig geworden ist, bilden sie durch einige Zellreihen umschlossen, von einem Knoten zum andern sich erstreckende Stränge. — (*Smyrnium Olusatrum*). Ebenso ist bei *Heracleum Sphondylium* das Mark in der Mitte z. Thl. zerstört, aber es bleiben Partieen desselben erhalten, welche die eigenen Gefässe in Form von Lamellen umgeben, und dieselben seitlich mit der Markröhre in Verbindung setzen. Ihre Endigungen gränzen an die Querwände; durch welche die Höhlungen des Stengels in der Höhe der Blattinsertionen unterbrochen sind.

Der Verf. macht darauf aufmerksam, dass die innere Wand, welche sowohl in den röhrigen, als in den massiven Stengeln die Knoten scheidet, jeweils den Dimensionen der Scheide entspricht. Wo die unteren Blätter völlig stengelumfassend sind, ist die entsprechende Scheidewand vollständig, wo dagegen die oberen Blätter immer weniger stengelumfassend erscheinen, sind auch die Scheidewände an der der Scheide gegenüberliegenden Seite unvollständig ausgebildet. Oft findet sich in diesen Scheidewänden ein Geflecht von eigenen Gefässen, selbst wenn dieselben im Mark fehlen; ebenso kommen darin Gefässbündel vor, wenn dieselben im Umkreis des Marks, (*Oenanthe crocata*) oder zerstreut bis in die Mitte desselben zusammentreffen. (*Opoponax Chironium*, *Ferula tingitana* und *communis*). Die eigenen Gefässe des Marks stehen mit denjenigen der Rinde, des Blattes und der Knospen in Verbindung; ebenso communiciren in den Blättern die eigenen Gefässe verschiedener Nerven. Auch die Blumenblätter enthalten eigene Gefässe.

Ausser den Striemen (*vittae*) kommen in den Fruchtknoten der Umbelliferen Harz-Oelkanäle vor als Verlängerung derjenigen des Blüthenstiels und Stengels. Zuweilen kommen dieselben ausschliesslich in den Früchten vor (*Astrantia major*, *Scandix Pecten Veneris*). —

Wie in den Harz-Oelgängen der Compositen bilden sich in den entsprechenden Elementen gewisser Umbelliferen scheinbare Zellmembranen. Der ölig-harzige Saft zerfällt in meist ungleiche Partieen; jede Partie umgibt sich mit einer Zellmembranähnlichen Pellicula; diese braune Membran widersteht der Einwirkung concentrirter Schwefelsäure, und nach Behandlung mit Jod und der genannten Säure gleicht sie sehr der Cuticula des Pericarps." — **R.**

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft während des Vereinsjahrs 1864—65. Redacteur Rector Dr. **Wartmann**. — St. Gallen 1865.

Botan. Inhalt:

P. Th. A. Bruhin, Aelteste Flora der Schweiz, aus den Werken Conrad Gessner's und seiner Zeitgenossen zusammengestellt. Eine umfangreiche, fleissige Arbeit, deren Hauptgegenstand die Deutung der Pflanzennamen genannter patres ist.

Othm. Rietmann, Die Nutzpflanzen von Neu-Südwales.

Kurze Notiz.

Am 12. Juni 1866 wurde zu Rashult ein Denkmal für **Linné** errichtet: ein 8 Meter hoher Obelisk, aus 7 Stücken bestehend, deren oberstes mit dem Emblem des Nordsternordens endet. In der Mitte ein Medaillonportrait **Linné's**, in Bronze von Quarström ausgeführt, und die Inschrift: „Carolus a Linné natus Rashults, 23. Majo 1707." (Nach Ann. Assoc. philomat. Vogeso-Rhén.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 31. 2. August 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Hoffmann, über d. Favuspilz. — **Lit.:** Dippel, Entstehung d. wandständigen Protoplasmaströmchen. — v. Herder, Period. Entwickelung d. Pflanzen im freien Lande des Bot. Gartens in St. Petersburg. — Ders., Period. Entw. d. Bäume u. Sträucher d. Bot. Gartens in St. Petersburg. — **Gesellsch.:** Naturf. Freunde zu Berlin: Ehrenberg: Einwanderg. v. *Collomia grandiflora*. Ascherson: 2 Zostera-Arten.

Ueber den Favus-Pilz.

Von

Hermann Hoffmann.

(Hierzu Taf. VI.)

Nicht nur die Therapie, sondern auch die pathologische Histologie dieses schädlichen und hartnäckigen Parasiten lässt noch Manches zu wünschen übrig, insbesondere aber auch die botanische Seite der Sache macht eine neue Untersuchung wünschenswerth. Denn so oft auch die Angelegenheit seitens der Aerzte in Angriff genommen wurde, so konnten diese über einen bestimmten Punkt nicht hinauskommen, der eben der eigentlichen Mykologie anheimfällt. In dieser Beziehung aber ist eine brauchbare Arbeit nicht vorhanden *). Es möge deshalb die nachfolgende Mittheilung dazu dienen, einen Beitrag zur Ausfüllung dieser Lücke zu liefern.

Das Material zu dieser Untersuchung bot vorzugsweise ein junges Mädchen K. D., welches auf das Giessener Klinikum des Herrn Prof. Seitz aufgenommen wurde. Als die Patientin eintrat, hatte die Krankheit bereits 5 Jahre gedauert; von der ersten Veranlassung zu derselben konnte nichts ermittelt werden. Sie begann auf der rechten Seite des behaarten Kopfes (oberhalb des Os temporum) und überzog von da allmählich den grössten Theil des behaarten Kopfes, doch mit sehr ungleicher Intensität, so dass nur noch die Peripherie und der Hinterkopf ziemlich intact waren.

1. An vielen Stellen fanden sich harte *Krusten*, einigermassen rundlich oder buchtig, von der Grösse eines Silbergroschens, welche vielfach seitlich zusammenflossen und grössere compacte Massen bildeten. Die einzelne Favus-Kruste, von Thon- oder Strohfarbe, ist brüchig, in der Mitte tellerartig vertieft, 1—2 Millim. dick; sie sitzt mit convexer Basis breit auf und besteht neben organischem Detritus, aus Körnchen von verschiedener Form und Grösse (Fig. 4, *o*), aus mannigfaltigen Mycelium- und (weit überwiegend) Conidienformen (Fig. 4, *i*—*t*), welche zum Theil Oïdium-artig sind und dem Pilze den Namen *Oïdium* (oder *Achorion*) *Schönleinii* verschafft haben. Alle diese Gebilde, unter denen die sporenartigen (*m*) und die Torula-artigen (*l*) bedeutend überwiegen, sind durch die Exsudate der unterliegenden Haut (Schweiss, Lymphe, Fett, Wasser, stellenweise auch etwas Eiter und ausnahmsweise Blut) mit einander verklebt, lassen sich aber beim Uebertragen der Kruste in Wasser sofort und leicht durch Druck oder mit der Nadel isoliren. Diese Pilze sind die Abschnürungsproducte der in der unterliegenden Haut und insbesondere im Haarbalge befindlichen Parasiten; ohne Zweifel aber (weil unvermeidlich) bestehen sie auch aus solchen Pilzen oder Pilzsporen und Pilzfragmenten, welche, im Zimmer wie im Freien, in Menge in der Luft

*) Die ältere Literatur findet man bei Robin (végét. paras. 1853. S 477), der auch eine — ganz ungenügende — Abbildung des Pilzes und der ergriffenen Haare gibt. Die neuere findet sich — soweit sie insbesondere in Zeitschriften zerstreut ist — citirt bei Hallier (pflanzl. Parasiten. 1866. S. 54). Vergl. ferner Bazin, parasitäre Hautaffectionen, bearb. von Kleinhans. 1864. S. 51. Mit (ungenügenden) Abb. — Kleinhans, Compend. der Hautkrankheiten. 1866. S. 185; — und Mehreres in meinen mykologischen Berichten. Die Histologie der Haut und des Haares findet man klar dargestellt bei Kölliker (Handb. d. Gewebelehre. 1859. S. 130), dessen Bezeichnungsweise ich folge.

schweben und auf diesem schmierigen Boden leicht haften bleiben. (So hat Ardsten hier eine Puccinie aufgefunden, welche selbstverständlich hier nicht gewachsen ist.)

Um zu erfahren, was für Pilzen denn eigentlich diese Fragmente angehörten, habe ich, da man an den Conidien und Sporen wenig oder nichts Sicheres erkennen kann, dieselben auf verschiedene Weise cultivirt, unter möglichst vollständigem Ausschlusse von Staub und dem, was mit demselben heranfliegt.

a. Auf ein Stückchen Kartoffel gebracht, welches aus dem Innern einer Knolle frisch herausgeschnitten und oberflächlich abgekocht worden war, producirte die Kruste in dem Dunstrohre für Reincultur derartiger Pilze (Bot. Ztg. 1865. S. 348) nach einigen Tagen: *Penicillium glaucum*, weiterhin auch noch *Cephalosporium Acremonium* (Corda Ic. III. t. 2. f. 29; und Fresenius, Beitr. z. Myk. t. 11. f. 59—63. und S. 94. Die Sporen sind kurz stäbchenförmig, wie sie Letzterer abbildet, nicht eiförmig-elliptisch, wie bei Corda).

b. Keimung in einem Tropfen destillirten Wassers (Fig. 6). Sie zeigte nichts Anderes, als was man bei allen Conidien-Keimungen beobachtet; manche Bilder waren von analogen Zuständen des *Penicillium* namentlich nicht zu unterscheiden. (In der Kruste findet man nur ausnahmsweise frisch gekeimte Sporen (Fig. 4, i). Man kann die jungen Keimfäden an der Zartheit ihrer Contouren leicht von älteren Fadenbildungen unterscheiden, wie Fig. 4, *q*, *r*).

Es ergiebt sich hieraus, dass die betreffenden Fragmente zu den allverbreitetsten Pilzen gehören. Auf der Kruste selbst habe ich kein fructificirendes *Penicillium* gesehen, dasselbe ist aber in inveterirten Fällen von Anderen beobachtet worden, ebenso ein *Aspergillus*.

2. Nach genügender Erweichung der Krusten liessen sich diese mit Leichtigkeit vom Kopfe abnehmen, und es kam nun die entblösste *Kopfschwarte* rein und deutlich zum Vorschein. Nach dem Abstutzen der noch übrigen Haare ergab sich, dass dieselbe theils schon auf grosse Flächen vernarbt war, stellenweise auch ganz unversehrt, an den meisten Orten aber etwas abnorm. Man konnte unter den frisch abgelösten Krusten eine Feuchtigkeit bemerken, welche zum Theil von wenig ausgetretenem Blute gefärbt war, wohl Folge des Kratzens mit den Händen. Nicht selten fanden sich an diesen, sowie an noch freien Stellen, kleine gelbe Kreise, aus denen gewöhnlich ein Haar hervortrat. Wenn man dieses auszog, oder jene anstach, so quoll Eiter (mit gewöhnlichen Eiterkörperchen) hervor. Im Uebrigen zeigte die ergriffene Epidermis für das blosse Auge keine oder undeutliche Zerreissungen oder Berstungen. Die Farbe war normal, zum Theil auch geröthet, im auffallenden Gegensatze zu den weissen, haarlosen Narbenflächen.

3. Bei dem Ausziehen der *Haare* war sofort auffallend, dass dieses ungemein leicht und schmerzlos von Statten ging. Gewöhnlich haftete der schief eingefügten Basis des Haares dann ein farbloser, fast glasheller Ueberzug von gallertiger Beschaffenheit an, welcher etwa 2—3 Millim. weit hinaufreichte; die Wurzel oder Zwiebel war fast immer in der halben Höhe der Cutis-Papille abgerissen, endete also mit einem dunkelen Quer-Riss; selten (Fig. 1) ging auch der die Papille bekleidende Theil mit heraus, niemals die Papille selbst. Andere Haare lösten sich ohne jene Umkleidung ab, es waren die noch nicht oder nur wenig von der Krankheit ergriffenen.

Um die ausgerissenen Haare mit Bequemlichkeit untersuchen zu können, genügt es, dieselben eine kurze Zeit in einem Tropfen Kalilauge (besser als Schwefelsäure) auf dem Objectträger zu erhitzen. Nach Aussüssen mit Wasser ist es leicht, mittelst der Präparirnadeln die Hülle aufzuschlitzen und abzulösen; das Haar selbst zerbricht aber leicht hierbei; man muss daher, um auch dieses zu untersuchen, durch Quetschen unter dem Deckgläschen dasselbe in seine der Länge nach leicht sich spaltenden Theile zerlegen.

4. Unter dem Mikroskope betrachtet, zeigt sich die *gelatinöse Hülle* als die Wurzelscheide, welche unterhalb der Talgdrüsen *) abgerissen ist und nun in integro der Basis des Haares beim Zuge folgte. Der äussere Haarbalg, sowie die structurlose Membran, welche diesen auskleidet, ist in der Haut zurückgeblieben. (Bei gesunden, normalen Haaren folgt, je nach dem Individuum, bei dem Zuge nur ein Theil, oft auch nichts von jener Hülle; auch sind die etwa anhaftenden Fragmente niemals von gallertiger Beschaffenheit. Nur an macerirter Haut folgt auch hier die ganze Hülle mehr oder weniger vollständig dem Zuge.)

Die Hülle besteht nach aussen aus dem *Stratum Malpighii*, aus kleinen eiförmigen Zellen be-

*) Nach Robin (S. 445, 475) sollen die Ausführungsgänge der Talgdrüsen comprimirt oder selbst obliterirt sein, ohne dass die Drüsen (wenigstens die freien) selbst afficirt wären, welches Letztere dagegen von Lebeneur und Cazenave bezüglich derer des Haarbalges behauptet wird. Die Fett- und Glanzlosigkeit der Favus-Haare wird hierdurch erklärt.

stehend (Fig. 1. Schicht *a* und *m*), welche eine dicke Lage bilden; ihre Stellung im Einzelnen ist sehr variabel. Wenn das Präparat in Wasser liegt, so dringen bald hier und da Fetttropfen von verschiedener Grösse hervor (*s*); in den tieferen Theilen bemerkt man, dass die einzelnen Zellen von einem gallertartigen Halo umgeben sind (*T*), ihr Zusammenhang ist äusserst gering. Endlich sieht man, dass die ganze Schicht mehr oder weniger stark von Mycelium durchzogen ist, welches an einigen Stellen unserer Figur abgebildet ist. Es verbreitet sich ausschliesslich zwischen den Zellen (nicht in dieselben sich einbohrend), und kommt auch stellenweise, nämlich oben (*a*) frei zum Vorschein.

Darunter — nach innen — folgt die *innere Wurzelscheide*, aus länglichen, polygonalen Zellen bestehend, wenige Lagen hoch. Auch diese Schicht ist reichlich durchzogen von Pilzmycelium, in welchem man bald keine Septa erkennt, nämlich wenn es mit Plasma strotzend erfüllt ist; bald dagegen sind die Querwände vollkommen deutlich; auch sieht man an vielen Stellen abgeschnürte Conidien. Im Innern des Plasma's dieser Fäden sieht man häufig Oelkerne, meist kugelrund, gewöhnlich in jedem kurzen Gliede — die Glieder sind von ungleicher Länge — einen. Verzweigungen des Myceliums sind häufig (*d*, *k*). Die Pilzfäden liegen fast alle *im Innern* dieser Schicht, was sich auf der Abbildung nicht deutlich wiedergeben liess; da die Kalilauge das animalische Gewebe ganz durchsichtig macht, während die Pilze nicht angegriffen werden, so lässt sich dieses Verhältniss in natura mit Sicherheit ermitteln.

Hierauf folgt die *Cuticula* der inneren Wurzelscheide (*c*), ganz durchsichtig, äusserst dünn, aus zarten, schieferig sich deckenden Zellen gebildet, welche in die Quere gestreckt sind. Durch die Behandlung mittelst Kalilauge und durch den Druck werden stellenweise Runzelungen und Einschnürungen hervorgebracht, welche die ganze Wurzelscheide betreffen (z. B. bei *v*); auch sieht man dann, dass die Schieferplättchen nach *unten* gerichtet sind, also entgegengesetzt wie die entsprechenden Elemente der Haaroberfläche selbst. Auch zeigen sich an manchen Stellen auf dieser Cuticula dieselben Querrunzeln (*z*) wie bei dem Haare selbst, welche nicht etwa durch die Manipulationen hervorgebracht sind. Diese Schicht ist äusserst fest, und es ist mir nicht gelungen, hier eine Perforation durch die Pilzfäden zu erkennen. Daher fand ich auch, im Gegensatze zu früheren Beobachtern, keine Pilze im Zwischenraume (*d*, durch Zerrung und Druck vergrössert) zwischen dieser Cuticula und dem Haare selbst; oder doch so selten, dass ich vermuthe, dieselben seien erst bei der Präparation dahin gelangt. (Nach **Kölliker** liegen die Scheide und das Haar selbst fest und dicht aneinander.) Die Mycelformen sind von den vorhin beschriebenen nicht verschieden. (*R.*)

5. Das *eigentliche Haar* lässt ohne weitere Vorbereitung keine Pilze erkennen; Haare, welche fibrillös zerspalten waren, so dass man den Pilz ohne Weiteres zwischen den Elementen hätte bemerken können, sind mir — im Gegensatze zu einigen anderen Beobachtern — niemals vorgekommen. Im Gegentheil machen die Haarbasen ganz den Eindruck gesunder Haare, sei es in der Farbe, in der Dicke, Form, oder der Gleichmässigkeit der cylindrischen Gestalt, so dass von einer Zusammendrückung derselben durch äusserlich aufgelagerte Sporen (mit consecutiver Atrophie) keine Rede sein konnte. Dass das Haar in seinen oberen, freien Theilen eine allmählich matter werdende Farbe annimmt, seinen Glanz verliert und brüchig wird, erklärt sich sehr einfach durch das Folgende. Selbst der Markcylinder (Fig. 1, *g*) ist nicht wesentlich alterirt; er geht bald mehr, bald weniger weit herab, fehlt auch oft vollständig, ganz wie dies auch bei normalen Haaren der Fall ist.

Wenn man das mit Kalilauge erwärmte Haar mit der Nadel etwas ansticht und dann presst, so treten alsbald seine Elementartheile auseinander, und man kann nun mit Sicherheit die einzelnen Schichten desselben untersuchen. Die Oberfläche wird von der farblosen *Cuticula* gebildet (Fig. 3, *v*); sie besteht, wie man an den durch den Riss frei gewordenen Partieen erkennt, aus quer verbreiterten Platten, welche schieferig aufeinander gelegt sind; an den freien Enden klaffen diese Schuppen an manchen Stellen, so dass die Oberfläche wie mit (aufwärts gerichteten) Zähnchen besetzt erscheint. Diese ganze Schicht ist von äusserst festem Gefüge, sie lässt sich nicht durch Druck in ihre Elemente zerspalten, wohl aber (Fig. 3, *x*) in integro von dem Haarkörper ablösen. Nicht selten zeigt dieselbe unregelmässige Querrunzeln (Fig. 1, *y*), welche ganz ungleich vertheilt sind. Ich habe in keinem Falle beobachtet, dass Pilzfäden diese *Cuticula* durchdrangen; wohl aber sah ich einmal ein Bild (Fig. 2, *h*), welches den Eindruck machte, als wenn auf der *Fläche* solcher Schuppen Mycelium sich ausgebreitet, vielleicht selbst etwas eingesenkt hätte; ich konnte nämlich nicht unterscheiden, ob die gezeichneten Figuren das Mycelium selbst, oder von demselben verursachte Furchen waren.

Hierauf folgt die *Faserschicht* oder Rinde des Haares (Fig. 3), aus platten, spindelförmigen Zel-

len von brauner Farbe und etwas unregelmässigem Contour gebildet. Diese ganze Partie findet man nun in mehr oder weniger reichlichem Masse von Pilzfäden durchzogen, welche zwischen den Zellen aufwärts kriechen, im Allgemeinen der Faserrichtung parallel; die Faserzellen selbst werden von ihnen nicht perforirt. Mitunter ist der Verlauf der Fäden oder Conidienketten aber auch etwas divergirend (Fig. 3 in der Mitte), was wohl nicht blos die Folge der stattgehabten Manipulationen ist. Denn, wie die ganze Reihe der sub Fig. 2, *a—g* dargestellten Formen zeigt, so kommen hier und da Agglomerate und Gruppen vor, von welchen nicht einzusehen ist, wie sie im intacten Haare anders gelagert sein sollen, als mittelst seitlicher Verbreitung in *jeder* Richtung. Die Formen der Conidien sind, wie bekannt, öfters nicht kugelrund oder oval, sondern eckig verzerrt, und zwar ist diess nicht die Folge von ausgeübtem Drucke; ganz gleiche Formen finden sich auch in den freien Krusten. (Fig. 4, *k*).

Nach abwärts kann man diese Mycelien bis in den *Bulbus* verfolgen, wo sie ohne Zweifel direct mit jenen in der Basis der Wurzelscheide und des Stratum Malpighii zusammenfliessen. Nach aufwärts ist ihre Erstreckung in den einzelnen Haaren ungleich, was von der Dauer der Invasion abhängt. Sie wachsen ziemlich gleichmässig neben einander in die Höhe; ich habe einen Fall beobachtet (Fig. 3, oben), wo man deutlich sehen konnte, dass bis zu diesem Momente alle Mycelfäden ziemlich genau bis zu derselben Höhe emporgestiegen waren.

6. Um nun zu ermitteln, *welcher Art* der betreffende Pilz sei, so wurden verschiedene Wege eingeschlagen, um bei möglichster Reincultur diese Mycelien zur Fructification zu bringen.

1. Es wurde eine frisch ausgezogene Haarbasis (mit der Gallertscheide) auf einem Objectträger in einen Tropfen destillirten Wassers gebracht; dann wurde der Objectträger (der Tropfen nach abwärts gerichtet) frei schwebend über einen Teller voll Wasser gelegt; endlich eine innen benetzte Glasglocke übergestürzt, um die Verdunstung jenes Tropfens zu verhindern. — Schon am 1. Tage zeigte sich Fructification (Fig. 5), offenbar eine kleine Form von *Mucor*, die sich am 6. Tage als typischer *M. racemosus* Fres. herausstellte und welche von der Oberfläche des freien Haarschaftes (dicht an der oberen Grenze der Wurzelscheide) entsprang und wohl aus den hier stets anhaftenden Sporen und Conidien (Fig. 1, *e*, *h*) hervorgegangen war. — Noch sicherer und reinlicher ist folgendes Verfahren für Bewerkstelligung möglichst reiner Pilzkeimungen. Ein Reagenzrohr wird mit frischem Wasser zu $^1/_4$ angefüllt, dann tüchtig geschüttelt, damit die Wände überall benetzt werden; dasselbe wird alsdann etwas schief auf 2 in die Wand geschlagene Nägel gelegt, die Mündung also etwas erhöht. (Die Stelle muss möglichst weit vom Ofen und frei von Sonnenschein sein.) Man erhitzt dann die Spitze eines Glasstabes in der Spiritusflamme, schiebt dieselbe in ein leeres Reagenzrohr, um sie verkühlen zu lassen, ohne das Staub auffällt. Alsdann überträgt man möglichst rasch mittelst derselben die betreffenden Sporen oder Theile auf einen schmalen Objectträger, der vorher gleichfalls über die Flamme gehalten und dann ebenso in einer leeren Röhre verkühlt war; und auf welchen man endlich einen Tropfen destillirten Wassers oder frisch abgekochter Flüssigkeit anderer Art aufgetragen hat, welche die Sporen aufnehmen soll. Man schiebt alsdann den Objectträger rasch in obiges feuchte Rohr, *die Keimungsröhre*, und verschliesst sorgfältig mit einem gut passenden Kork. Mit der Lupe kann man durch die Glaswand hindurch den weiteren Gang einigermassen controliren und den rechten Zeitpunct für die mikroskopische Untersuchung um so sicherer treffen. — Uebrigens gelingt es nicht *jedes mal*, aus der Haarbasis *Mucor* oder überhaupt irgend etwas zu erziehen, wenigstens in Wasser. Allein Ein gelungener Fall hat hier offenbar mehr Bedentung, als zehn resultatlose. Pilze zu cultiviren, ist überhaupt keine leichte Sache.

Ich lege auf obige Beobachtung desshalb besonderes Gewicht, weil hier binnen 6 Tagen *kein Penicillium* entstand, wozu doch die Zeit vollständig ausreichend war. Es ist desshalb der (bisher nicht beobachtete) *Mucor* das Wesentliche, das *Penicillium* das Zufällige, das aber der Natur der Verhältnisse nach fast in allen Fällen sich gleichfalls (durch Einschleichnng) zeigen wird (und dasselbe wird von den (übrigens selten auftretenden) *Aspergillen* gelten); da ich auf Grund meiner vielfältigen, desshalb angestellten Beobachtungen *) zu dem Resultate gekommen bin, dass diese beiden Pilze *nicht* — als verschiedene Vegetations-Formen — zusammen gehören, so halte ich es auch für geboten, dieselben bis auf Weiteres scharf auseinander zu halten. Ein physiologischer Grund unterstützt mich hierin. *Penicillium* kommt zwar auf allen möglichen Substraten vor, vegetabilischen und animalischen, aber, soweit sichere Beobachtungen reichen, stets nur auf *todten*. *Mucor* dagegen

*) Vergl. u. A. Botan. Untersuchungen ed. Karsten I. S. 345. 1867. Anm., wo es Coemans statt de Bary heissen muss.

wächst bekanntlich nicht nur auf todten, sondern sehr häufig auch auf *lebenden* Organismen aller Art, namentlich aber animalischen; wofür ich nur erinnern will an den Carter'schen Fall (cf. Bot. Ztg. 1864, S. 23 und Berkeley ibid. 1866, S. 79). Ich selbst habe *Mucor* im Magen lebender Bienen beobachtet (Hedwigia I, Taf. 16); de Bary beschrieb einen *M. helminthophthorus* (Zeitschr. f. wiss. Zool. XI. 135); ferner fand ich durch Culturversuche die ältere Ansicht bestätigt, wonach *Empusa Muscae* (auf lebenden Fliegen) in den Formenkreis von *Mucor* gehört (cf. Jcones analyt. fungor. H. 4, p. 89).

Endlich habe ich jüngst auf Fischen *Achlya* (*Saprolegnia*) beobachtet, woraus ich bei Reincultur *Mucor* erzog, und worüber demnächst mehr.

Wenn es also auch bezüglich des *Penicillium* nicht absolut unmöglich ist, dass dieser Pilz sich gleichfalls einer solchen biologischen Streckbarkeit erfreut — der Fall wäre nicht ganz isolirt *), vgl. meine Beobachtung von *Cladosporium herbarum* auf *Coccus* (Klotzsch-Rabenhorst herb. mycol. Ser. 2. Cent. 8, no. 767. 1858) — so ist er doch eben zur Zeit nicht bewiesen, wovon für *Mucor* also das Entgegengesetzte gilt.

7. Wir haben hiernach diesen alten Feind wieder auf einer neuen Spur erhascht. Wie er eindringt, ist weiter zu ermitteln; aber seine Häufigkeit ist gross genug, und an einem passenden Wege wird es auch nicht leicht fehlen. Vorläufig nehmen wir an, dass seine Conidien oder auch Sporen aus der Luft auf die Austrittsstelle eines Haares aus dem Haarbalge fallen; sie gelangen, wenn sie hier keimen und seitwärts dem Haare entlang abwärts dringen, unmittelbar an das Malpighi'sche Stratum der jungen unverhornten Epidermiszellen, welches hier (oberhalb der Talgdrüsen) ohne innere Wurzelscheide unmittelbar dem Haare angrenzt. (Ob sie auch durch die Schweissdrüsen eindringen können, ist weiter zu untersuchen.) Einmal in dieses lockere Stratum gelangt, wo er Ueberfluss an Nahrungsmitteln findet, geht der Pilz in allen Richtungen in demselben weiter. Nicht nur seitwärts und horizontal setzt er von Haar zu Haar seine Minirarbeit unter der Schicht verhornter Epidermiszellen fort, sondern er folgt auch diesem Stratum in die *Tiefe*, indem er gleichzeitig Zweige in die innere Wurzelscheide abgibt. Endlich erreicht er die Basis des Haares, die Zwiebel, verbreitet sich auch in deren Zellenmassen und steigt mit diesen und, den neuen Faserrichtungen entsprechend, in dem Haarschafte selbst in die Höhe. Wie gesagt, habe ich im letzteren eine deutliche pathologische Aenderung nicht wahrnehmen können, abgesehen von der Atrophie, welche selbstverständlich ist; dagegen bin ich der Ansicht, dass die gallertige Substanz, welche die Zellen des Stratum *Malpighii* in auffallender Weise umgibt (Fig. 1, *T*), eine Folge des durch den Pilz veranlassten Reizzustandes ist. Und nach derselben Analogie wird man sich die im Eingange geschilderten Ausschwitzungen und Absonderungen zu erklären haben, welche an der *freien* Epidermis unter stellenweiser Abstossung der äussersten Zellenlage zum Vorschein kommen. Ueberall, wo die Haarzellen der Epidermis durch den wuchernden Pilz auseinander geschoben werden, wird der Pilz zu Tage treten; er wird Conidien und Conidienketten abstossen; und diese sind es, welche, durch die klebrigen Flüssigkeiten des Substrates verkittet, die eigentlichen Favi oder Krusten stets von Neuem hervorbringen.

8. Der Favus ist bekanntlich in mässigem Grade ansteckend; man hat ihn spontan auf s. g. unbehaarte Theile übergehen sehen, ja sogar auf der *Glans* ist er aufgetreten, und absichtliche Impfungen sind wiederholt gelungen. *) Wenn man sich nun fragt, warum wir nicht *Alle* den Favus haben, da der fatale Pilz doch überall ziemlich verbreitet ist, so weiss ich darauf keine Antwort, wie Aehnliches von allen Contagien, ja fast allen Krankheitsursachen gilt. Viele Aerzte nehmen an, dass eine gewisse, individuelle Praedisposition (eine bestimmte abnorme Säftemischung) dazu nothwendig sei; z. B. skrophulöse Diathese. Andere halten die s. g. skrophulösen Drüsenanschwellungen im Nacken (am Halse) nur für eine consecutive Erscheinung, veranlasst durch den Reizzustand auf der Kopfhaut. Die neueren Beobachtungen sind, wenigstens bezüglich der bei Pflanzen genauer studirten Schmarotzerpilze, jener Annahme nicht günstig; ich verweise hier auf die einschlagenden Arbeiten de Bary's (vgl. dess. Morphologie etc. der Pilze 1866, S. 238) und auf meine eigenen Inoculationsversuche bezüglich der Kartoffelkrankheit (Bot. Ztg. 1860, S. 53), aus denen sich ergeben hat, dass

*) Der Schimmel der Muscardine auf Seidenraupen (*Botrytis Bassiana*) wird von Montagne (als Varietät) zu *Botrytis diffusa* gezogen, welche auf Vegetabilien wächst. H. (Man vergl. d. Aufsatz in No. 1 d. Bot. Ztg. 1867! Red.)

*) Michel beschreibt einen Fall, wo der *Favus* 44 Jahre lang — von der ersten Kindheit an — bestand; erst nach 20jährigem Bestehen des Kopfausschlages verbreitete sich derselbe weiter über Brust und Bauch und bedeckte zuletzt einen nicht unbedeutenden Theil der unteren Extremitäten. Vgl. Berliner klinische Wochenschrift 1866. No. 42. Mit Abb. (Habitusbild der Verbreitung des Schorfes.)

man *jede* Kartoffel, wenn sie noch dünnschalig ist, durch Impfung inficiren kann; ja dass selbst das ganz gesunde Blatt inficirbar ist, *so schwer es hier auch hält*, und so oft es auch gänzlich fehlschlägt. Gerade die letztere Beobachtung dürfte hier von besonderer Bedeutung sein, indem sie zeigte, wie ganz entscheidend für den Erfolg eine gewisse Combination rein äusserer Verhältnisse einwirkt, die man aber, trotz aller Bemühung, nicht immer in der Hand hat, und die bei dem spontanen Verlaufe eines solchen Vorganges gewiss noch weit seltener eintritt. Vorläufig müssen wir uns daher mit einer ganz generellen Andeutung begnügen, wie dieselbe in den bekannten Ausdrücken liegt: Unreinlichkeit und Aufenthalt in einer schlechten Atmosphäre.

9. Noch ein Wort zur *Therapie*. Es ist bekannt, dass sich diese Krankheit in der Regel „von selbst heilt", nämlich mit vollzogener Zerstörung aller oder fast aller Haare. Allerdings eine sonderbare Heilung, etwa wie der Tod alle Schmerzen heilt. Curative Eingriffe gelangen am besten, wenn man vorher alle Haare in der betroffenen Partie (und noch darüber hinaus) auszog und dann mit verschiedenartigen Einreibungen operirte. Nicht selten kamen dann später wieder eine Anzahl gesunder Haare zum Vorscheine. Es ist einleuchtend, dass durch die Depilation die Wahrscheinlichkeit vergrössert wird, dass die parasiticiden Mittel auf die entblösste und angerissene Haarzwiebel und von da weiter mittelst Durchschwitzung auf das Stratum *Malpighii* und die Wurzelscheide einwirken werden. Ohne mich in eine Kritik der einzelnen Mittel einzulassen, wozu mir in der That die genügende Erfahrung abgeht, glaube ich, auf Grund vieljähriger Erfahrungen über das, was den Pilzen förderlich ist, und das, was ihnen schadet, mir doch folgende Andeutungen erlauben zu dürfen. Das Sicherste wäre wohl eine hohe Temperatur, seien es aufströmende Dämpfe siedenden Wassers, welche energisch in die Tiefe wirken, oder die Annäherung eines glühenden Körpers an die afficirten Stellen. Selbstverständlich dürfte man in beiden Fällen immer nur schritt- und portionsweise vorwärts schreiten. Ueberhaupt wird erst zu versuchen sein, ob ein solches Verfahren praktisch ausführbar ist mit Rücksicht auf Reizung des Periostiums. Unter den Linimenten würde ich dem Kreosot oder noch eher dem (weniger stinkenden) Terpentinöl den Vorzug geben; beide tödten bei directer Berührung, wie es scheint, jeden Pilzfaden und jede Pilzspore; und es ist wohl anzunehmen, dass diese leicht flüssigen Stoffe die Haut bis zu einiger Tiefe durchdringen. (Beide sind in Wasser löslich, was ganz wesentlich ist, da alle betreffenden Zellen mit *wässeriger* Flüssigkeit durchtränkt sind.) Dagegen möchte diess für das beliebte *Oleum cadinum* bezweifelt werden dürfen, und auch bezüglich der schweren Metallsalze (Sublimat in Weingeist) steht zu vermuthen, dass diese mit den oberflächlichen Zellenschichten der Haut feste chemische Verbindungen eingehn werden und keineswegs, was gerade die Hauptsache wäre, in grössere Tiefen hinabdringen. Alkohol und Chloroform sind, zumal bei der natürlichen Wärme des Substrates, viel zu flüchtige Substanzen, als dass etwas Erspriessliches von deren Anwendung erwartet werden könnte. Was die Seifen betrifft, so ist es zweifelhaft, ob dieselben wirklich energische pilztödtende Wirkungen äussern. Immerhin spricht für sie der Umstand, dass es mir nicht gelungen ist, auf gewöhnlicher, geruchloser Waschseife einen *Mucor* zu cultiviren.

Erklärung der Abbildungen. (Taf. VI.)

Vergrösserung 363 mal.

Fig. 1. Haarbasis; die Wurzelscheide aufgespalten.
Fig. 2. Gruppen von Conidien aus dem Haare.
Fig. 3. Die Haarbasis im optischen Längsschnitte.
Fig. 4. Conidien und Mycelium aus der Favus-Kruste.
Fig. 5. Junger Mucor.
Fig. 6. Gekeimte Conidien aus der Favus-Kruste.

Literatur.

Die Entstehung der wandständigen Protoplasmaströmchen in den Pflanzenzellen und deren Verhältniss zu den spiraligen und netzförmigen Verdickungsschichten von Dr. **Leop. Dippel.** Mit zwei schwarzen Tafeln. (Besonders abgedr. aus den Abh. d. naturf. Ges. zu Halle, Bd. X.) Halle, Schmidt 1867. 16 Seiten.

Unbefriedigt von den etwas unbestimmten Voraussetzungen, welche sich an den Begriff der Contractilität des Protoplasma's knüpfen, und überzeugt, dass eine zuverlässige Einsicht in die Ursachen der fraglichen Erscheinungen sich nur an der Hand der Entwickelungsgeschichte gewinnen lasse, hat sich Verf. die Aufgabe gestellt, „auf die Entstehung der Protoplasmaströmchen zurückzugehen und von da aus, soweit irgend möglich, Schritt für Schritt deren weiteres Verhalten zu verfolgen." Geeignete Objecte zur Durchführung derselben glaubt

er in den Spiralfaserzellen der Kapselwand von *Marchantia polymorpha*, den Schleuderzellen der Lebermoose (*Fegatella conica* und *Pellia epiphylla*), sowie den Gefässzellen von *Balsamina* und *Impatiens* gefunden zu haben. Wir geben eine kurze Uebersicht der beobachteten Erscheinungen, deren Richtigkeit wir auch bei gänzlich verschiedener Auffassung der Dinge zunächst nicht anzweifeln dürfen, und schliessen daran, ebenfalls rein referirend, des Verf.'s Folgerungen, deren gründliche kritische Beleuchtung ein viel specielleres Eingehen auf die einschlägigen mechanischen und physiologischen Grundfragen erfordern würde, als an dieser Stelle gestattet sein kann. —

Bei allen untersuchten Fällen fand Verf. zunächst in den jugendlichen Zellen entweder im Chlorophyll gebildetes (Kapselwand von *Marchantia* und *Fegatella*), oder aus angränzenden Gewebspartieen eingeführtes (Gefässzellen von *Impatiens* und *Balsamina*) Stärkemehl, das allmählich in schleimig flüssige Kohlenhydrate übergeführt wird. Während anfänglich das Protoplasma die Innenseite der Zellwand gleichmässig überzieht, und zum Weiterbaue der primären Zellstoffhülle theilweise verwendet wird, ändert sich nach der Verflüssigung der erst körnigen Kohlenhydrate die Anordnung der Inhaltspartieen. Die schleimigen Massen der Kohlenhydrate vertheilen sich als netzförmiger oder spiraliger Wandbeleg über den Innenraum der Zellhaut (die Zwischenräume erfüllen Vacuolen mit wässerigem Zellsaft); auf dieses „Schleimnetz" lagern sich — durch blosse Flächenanziehung? — die körnigen Plasmamassen. Die folgende Vergrösserung der Vacuolen zwischen dem Protoplasmaüberzug und die verschiedenartige Formänderung des letzteren werden alsdann durch Ernährungs- und Diffusionserscheinungen hervorgerufen, durch Vermehrung und seitliche Diffusionsströmung des Zellsaftes einerseits, durch das Mächtigkeitsverhältniss der vertikal gerichteten Strömungen zu den Seitenströmungen andererseits. Allseitig gleich starke Strömungen bedingen einen ring- oder netzförmigen, überwiegend axile Strömung einen spiraligen Verlauf der Protoplasmastreifen. (Wie nun aus den Protoplasma-„streifen" auf einmal „strömchen" werden, ist dem Ref. noch des Verf's. Darstellung nicht recht deutlich geworden; vielleicht soll die Formänderung der Streifen im Grossen die Verschiebung und Strömung der einzelnen Protoplasmatheilchen veranlassen? oder umgekehrt?) Die Strömung des Protoplasmas hört auf, wenn die sämmtlichen motorischen Factoren sich ins Gleichgewicht gesetzt haben; dann beginnt — (Verf. lässt unentschieden, ob durch Erhärtung der ganzen Streifen, oder durch successive Intussusception) — die secundäre Verdickung der Membran, in ihrem Verlaufe genau den Plasmastreifen entsprechend, auf Rechnung der flüssigen Kohlenhydrate der letzteren, deren Abnahme mit der Zunahme der Verdickungsschichten in geradem Verhältniss steht. —

Folgerungen: Die Ursache der Ortsbewegung des körnigen Protoplasmas, ebenso wie des hyalinhomogenen (kohlenhydrathaltigen), liegt nicht in einer spontanen Contractilität desselben, sondern „in dem chemisch-physikalischen Verhalten der verschiedenen Inhaltspartieen der Zellen zu *einander*, sowie in den durch die Diffusion einerseits, durch die chemische Differenz andererseits hervorgerufenen mechanischen und vielleicht electrischen Strömungen in dem Inhalte." Das Protoplasma ist „nicht das Treibende, sondern das Getriebene" und seine Ortsbewegungen lassen sich „in einfacher Weise auf physicalische Gesetze zurückführen, welche in dem Ablauf der Lebenserscheinungen der Zelle als Einzelwesen wie als Gewebtheil ihre nächste Ursache haben." — Das Protoplasma muss also vom Universalmotor der cellularen Lebensthätigkeit degradirt werden zum blos gleichberechtigten Gliede in der Gruppe von Elementarorganismen, deren Zusammenwirken nach einfachen chemisch-physicalischen Gesetzen das Zellenleben regulirt. Das ist alles ganz hübsch und gut, aber gewonnen wird dabei noch wenig, wenn man eine allgemeine Redensart in eine noch allgemeinere und zunächst keineswegs besser bewiesene umsetzt. Diese letztere wird sich auch gegenüber einer eingehenden Analyse der sämmtlichen Plasmabewegungen, wie sie **Hofmeister** auf Grundlage der Molecularconstitution des Protoplasmas durchführt, ebensowenig gleichberechtigt behaupten können, als neben den kritischen Erörterungen **Nägeli's** und **Schwendeners'**, wenngleich die jeder dieser beiden Ausführungen zu Grunde liegenden Auffassungen selbst in wesentlichen Gegensätzen sich bewegen. *R.*

Mittheilungen über die periodische Entwickelung der Pflanzen im freien Lande des k. bot. Gartens zu St. Petersburg. Von **Ferdinand v. Herder.** Moskau 1864. Hft. I. 8. 351 Seiten.

Eine sehr mühevolle Arbeit. Vom 12. April an bis Ende December werden die Pflanzen nach ihrer Blüthezeit oder Fruchtbildung vorgeführt. Besondere Bemerkungen geben die mittlere Temperatur in St. Petersburg während der einzelnen Monate

an; besonders berücksichtigt sind ausserdem die Erscheinungen der zweiten Blüthe, des Verblühens, der beginnenden Blüthe und des Blattfalles. Auf diese Weise werden die Jahrgänge 1857—1862 vorgeführt. *J. M.*

Bemerkungen über die wichtigsten Bäume, Sträucher und Stauden des K. botan. Gartens in St. Petersburg, mit Rücksicht auf ihre periodische Entwickelung. Von **Ferdinand v. Herder**. Moskau 1865. 8. 134 S.

Von 116 Arten, zum Theil auch aus der Petersburger Flora, wird der Beginn ihrer Blüthezeit und die Zeit ihrer Vollblüthe aufgeführt und zwar aus 3, meistens aber aus 4—6 und mehr Jahrgängen. *J. M.*

Gesellschaften.

Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 16. April 1867.

In einer Mittheilung über Bad Neuenahr bemerkt Hr. **Ehrenberg**: Die schöne *Collomia grandiflora*, welche in **Wirtgen's** Flora der Rheinlande 1857 noch nicht verzeichnet ist, ist jetzt eine sehr verbreitete Zierpflanze der steinigen Rheingegenden, welche im Juli blüht, und ist auch nach Mittheilung des Professor **Hanstein** schon im Jahre 1859 von diesem selbst im Graben des sogenannten Karlsgartens in der Hasenhaide bei Berlin, später auch von Dr. **Ascherson** daselbst, und auf der Pfaueninsel bei Potsdam von Dr. **Reinhardt** als verwilderte Einzelformen, wie es mit vielen Gartenpflanzen der Fall ist, gefunden worden, so wie sie auch anderwärts in Deutschland sich schon, nach Dr. **Ascherson** namentlich bei Erfurt, aber wohl kümmerlicher als am Rhein, eingebürgert hat *). Da die meisten fremdländischen Ansiedler, wie *Erigeron canadensis*, *Galinsogea* (*Wiborgia*) die Fischerei und Schifffahrt hemmende Wasserpest (*Anacharis Alsinastrum*) und andere, meist unansehnliche und unzierliche Pflanzen Mitbewohner unserer Länder geworden sind, so ist diese sich an die schöne *Oenothera* unserer Fluren, die aus Virginien 1614 kam, anschliessende nordamerikanische Form, deren röthlich gelbe Blumenfarbe auch auffällig ist, ein willkommener Eindringling.

Herr **Ascherson** legte zwei noch unbeschriebene *Zostera*-Arten, von der Küste Süd-Australiens, von Dr. **Ferd. Müller** gesammelt, vor. 1) *Zostera Mülleri* Irmisch, von der sehr ähnlichen *Z. nana* Rth. durch zahlreichere Secundärnerven der an der Spitze breit ausgerandeten und gezähnelten Blätter, sowie durch eiförmige Hochblätter (sog. *retinacula*) verschieden, während *Z. nana* lineal-längliche besitzt. 2) *Z. tasmanica* G. von Martens, eine sehr ausgezeichnete, in der Tracht an die Gattung *Ruppia* erinnernde Art, mit fadenförmigem, etwas zusammengedrücktem, sehr ästigem Stengel, dessen untere Blätter länger aber schmäler als die am Grunde in sehr grosse, bauchige Scheiden übergehenden Hüllblätter des Kolbens sind. Die Vorblätter, mit denen jeder blüthentragende Spross beginnt, kommen diesen Scheiden an Grösse gleich. Die Hochblätter sind linealisch und die Früchte, wie bei *Z. marina* L., gestreift, an welche Art auch die Nervatur der Blätter und deren abgerundete, schwach eingekerbte Spitze erinnert. Ferner besprach derselbe den Blüthenstand von *Zostera*. Nachdem durch **Ruprecht** in den Schriften der Petersburger Akademie 1855 die Irrthümer **Hooker's** in der Beschreibung der kalifornischen *Phyllospadix Scouleri* Hook. berichtigt sind, spricht die entschiedenste Analogie dieser Gattung dafür, dass die *Retinacula* der *Zostera nana*, *Mülleri* und *tasmanica* als Tragblätter der Blüthen aufzufassen sind, und mithin je 2 in einer Höhe stehende Geschlechtsorgane (meist ein Paar von Carpell und Anthere gebildet), zu einer Blüthe gehören, wie das schon **Vahl** in der Enum. pl. I, p. 2 (1804) annimmt, und **Bornet** und **Irmisch** in brieflichen Mittheilungen an den Vortragenden befürworten.

---

*) Die Pflanze wird (als „*Collomia ochroleuca*“) von **Wirtgen**, Beitr. z. Flora d. nördl. Pfalz (Jahresber. d. Pollichia 1866) als in verschiedenen Gegenden des Nahethals und Rheinpreussens häufig angegeben, von **Hildebrand** geradezu unter den Bürgern der Flora von Bonn aufgezählt. Mir ist sie von der Nahe bei Kreuznach und spärlich in der Gegend von Freiburg i. B. verwildert vorgekommen. *d By.*

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 32. 9. August 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber *Adenolinum* Rchb.

Von

Dr. Alefeld.

Ich bezwecke mit Gegenwärtigem nur einen Beitrag zur Kenntniss des *Linum perenne* Linné zu geben. Ich thue dies um so eher, da sich gerade in der neuern Zeit mehr und mehr die Ansicht Geltung zu verschaffen wusste, dass alle, oder doch fast alle Formen der Reichenbach'schen Gattung *Adenolinum*, welche in ihrem Umfange ganz dem Linné'schen *Linum perenne* entspricht, nur eine einzige Art bilden.

So fertigt Planchon diese Pflanzengruppe in seiner Linaceenmonographie (Lond. journ. of bot. VI u. VII.) ab, indem er wirklich alle Adenolinen, mit Ausnahme des *Lin. stellerioides*, als Formen des *Linum perenne* L. diesem subsumirt, während sie sogar in ihren Sexualorganen merkliche Verschiedenheiten zeigen. So ersehe ich aus dem charmanten Aufsatze des Herrn A. Kerner in der östr. botan. Zeitschr. 1866. Jan., dass dieser tüchtige genaue Beobachter *Linum alpinum* Jacq. für eine „schlechte Art" resp. eine Varietät des *Lin. austriacum* L. hält.

Doch ist mir die nächste Veranlassung zu diesen Zeilen eine Bemerkung des trefflichen Herrn von Uechtritz in der östr. botan. Zeitschr., worin er sagt, dass er den Karpathenlein, wenn nicht für eine eigene Art, doch für eine neue Form des *Lin. perenne* halte. Da ich nun seit mehreren Jahren die in den botanischen Gärten Deutschlands vorkommenden Dauerleine kultivirte und für diese Gruppe Interesse hatte, so verschaffte ich mir von Herrn von Uechtritz eine reiche Suite vom Karpathenlein in allen Stadien, aber auch alle Adenolinen der öffentlichen Sammlungen zu Berlin und München, wofür ich den betr. Custoden auch hier meinen verbindlichsten Dank sagen muss und wodurch ich mich über die meisten Formen dieser Gruppe hinlänglich unterrichten konnte.

Vor Allem sei bemerkt, dass Reichenbach in seinem Handbuche des natürlichen Pflanzensystems 1837. p. 306. und wieder in seinen Icon. flor. germ. et helv. 1844. Bd. VI. p. 67 die Gruppe des *Linum perenne* als Gattung absondert wegen der: „stigmata imposita, sulco antheriformia, flava."

Ich glaube nicht, dass diese Gattung bis jetzt angenommen wurde und ist die Narbe so gut von der Spitze an herablaufend, als bei *usitatissimum* (obgleich unten plötzlich abgesetzt), doch glaube ich, nach meinen Ermittelungen an lebenden Pflanzen von *L. austriacum, alpinum, Leonii, perenne* von Darmstadt, *saxicola, Lewisii*, die ich kultivirte, dass diese Gruppe eine wohlberechtigte sehr natürliche Untergattung zu bilden hat, die nebst *Eulinum* so zu characterisiren sein dürfte:

Subgen. 1. *Eulinum*. Homomorphismus; Nectarien 5; Narbe lang, allmählich in den Griffel übergehend; Petalennagel nicht klebend wimprig drüsig.

Subgen. 2. *Adenolinum* Reichb. (als gen.) Di- und Trimorphismus; Nectarien 2; Narbe kurz, vom Griffel scharf abgesetzt; Petalennagel am Rande klebend wimperig drüsig.

Es bestehen noch 2 weitere gut characterisirte Subgenera (nicht die Planchon'schen), die wir hier übergehen.

Alle Nectarien der Linaceen befinden sich an der Basis der Aussenseite der 5 immer fruchtbaren

Stamina und deuten wohl die Stelle des 3ten Staminalwirtels an, der aus der Stellung der Karpelle erschlossen werden muss, aber auch bei *Roucheria* Pl. wirklich antherentragend vorkommt. Merkwürdiger aber ist die Stellung der Nectarien-Filamente bei dem Vorkommen von nur 2 Nectarien (ausser *Adenolinum* noch bei anderen). Die nectarienführenden Filamente haben dann immer abachsig (vorn oder unten) 1, zuachsig 2 Filamente ohne Nectarien zwischen sich, so dass keins der 2 Nectarien durch die Mediane geschnitten wird, und dass wie am ersten zu erwarten gewesen wäre, die 2 Nectarien nicht beide abachsig oder zuachsig der Quermediane stehen.

Die meisten dieser Adenolinen nun sind dimorph, der Art, dass bei der einen Form, der *kurzgriffeligen*, die Narben den Kelch nicht überragen, während die Filamente so lang sind, dass die Antheren dem Kelche weit exserirt erscheinen. Bei der andern, der *langgriffeligen* Form, ist es gerade umgekehrt; die Antheren stehen an Stelle der Narben der andern Form, also innerhalb des Kelches (oder diesen nur mit einem Theil überragend) und dafür sind die Griffel so lang, dass die Narben dem Kelche weit exserirt sind. Auch erscheinen hier die Narben etwas grösser, dafür der Pollen spärlicher und mit mehr unvollkommenen Körnchen untermischt, wie dies schon bekannt ist und ich mich selbst leicht überzeugen konnte. Ausser diesen dimorphen Adenolinen sind mir nun aber auch 4 Arten bekannt, die man nicht anders als trimorph nennen kann, da dieselben ausser den 2 beschriebenen Formen noch eine langgriffelige Form bilden, bei der die Antheren dicht unter den Narben und weit ausserhalb des Kelches stehen. Ich nenne diese Form, wie schon früher angegeben, in diesen Zeilen der Kürze halben *mittelgriffelig*.

Indem ich *Lin. austriacum* als zu bekannt und *L. Loreyi* Jord., *L. carnosulum* Boiss., *L. tmoleum* Boiss., *L. anglicum* Mill., *L. pyrenaicum* Pourr. als mehr oder weniger gute Arten, die ich aber wegen ungenügenden Materials nicht hinreichend zu beurtheilen vermag, übergehe, beschreibe ich diagnostisch folgende Arten:

Subgen. *Adenolinum* Reichb. (als gen.). Den Character siehe oben! Alle sind perennirend und haben blaue Blüthen. Alle gehören nach ihrer geographischen Verbreitung der gemässigten Zone der Nordhemisphäre an.

A. *Trimorphe*. Die Art des Trimorphismus siehe oben!

1. *Linum Lewisii* Pursh. fl. am. syst. I. 210. (*L. perenne* Nutt. gen. I. 206.) ♃ Stengel aufrecht, einfach (kultivirt auch stark ästig); Blätter dicht, bläulich, dicklich bis 7 Lin. lg., 2/3 L. br., pedicell. unterste bis 8 Lin. lg. bei der Fruchtreife heruntergebogen; Blüthe lebhaft blau (wie bei *austr.*), mit Honiggeruch, Kelch 2 Lin. hoch, fast nicht nervig, Korolle bei der mittelgriffeligen Form 5½ L. hoch. Narben 4 Lin. von der Blüthenbasis, Filamentspitze 3½ L. v. d. Blüthenbasis, also Antheren weit ausserhalb des Kelches dicht unter den Narben; die 2 anderen Formen wie bei den dimorphen. Kapsel kugelig 2½ L. lg. und br. nicht bespitzt, Kelch 2/3 hinaufreichend; Samen schwarzbraun 1½ L. lg., fast 1 L. br. nicht flügelrandig. — So nach Ex. der mittelgriffel. Form in Blüthe und Frucht von Saskatsitawan (hb. Berol. et Monac.) und kultiv. Ex. meines Gartens in den lang- und kurzgriffeligen Formen, die aber nie fructificirten. Von den dimorphen Arten steht offenbar *L. austriacum* am nächsten.

Beide nebeneinander kultivirt.

Lin. Lewisii Pursh.	*Lin. austriac.* L.
Stengel etwas höher	als bei dieser.
Fruchtpedicelle schwach gebogen,	hier stark gegen die Erde gebogen.
Blüthe 8 Tage früher, 11 Lin. breit, honigriechend,	Blüthe 8 T. später, 8—9 Lin. breit, geruchlos.
Petalennagel länger als breit,	breiter als lang.
Narbe der langgriffel. Form 4 Millim. länger als die Antheren,	Narben der langgriffel. Form 2—2½ Mm. höher als die Antheren.
Antheren der langgriffel. Form gelblich, mehr als 2× so lang als br., mit schmalem Connectiv,	Antheren derselben Form weisslich, weniger als 2× so lang als br., mit breitem Connectiv.

2. *Lin. amurense* (bisher zu *Lin. perenne* L. gezogen), ♃ Stengel aufrecht, einfach; Blätter dicht, lauchgrün, dünn, bis 8 Lin. lang, 1 L. br.; Pedicelle unterste bis 6 L. lg., bei der Fruchtreife heruntergebogen. Blüthe bei der mittelgriffeligen Form 5 Lin. hoch; Kelchblätter 2 L. lg., deutlich nervig; Narben 3¼ L. von der Blüthenbasis; Filamentenspitze fast 3 L. von der Blüthenbasis, also Antheren dicht unter der Narbe aber weit ausserhalb der Kelchspitzen (die lang- und kurzgriffel. Form noch nicht beobachtet); Kapsel ziemlich kugelig, 2½ Lin. lg. und breit, nicht bespitzt; Kelch 2/3 hinaufrei-

chend; Samen schwarzbraun, nicht flügelrandig, 2 L. lg., $1^1/_3$ L. br. — So nach Blüthen- und Fruchtexempl. vom Amur leg. Maxim. (hb. Berol. et Monac.); 1 Blüthenex. von Dahurien mis. Fischer; 3 Blüthenex. von der Küste der Mandschurei leg. Wilford (hb. Berol.).

Dieses ist *L. Lewisii* am nächsten und hätte ich es für eine Form desselben genommen, wenn nicht die Griffellänge beider, bei gleichem sexus, so sehr verschieden wäre.

Lin. amurense.	***Lin. Lewisii.***
Blätter grün,	Blätter bläulich (bei der Kultur kaum).
Kelch deutlich nervig,	Kelch fast ohne Nerven, etwas kleiner.
Narben der mittelgr. F. $3^1/_2$ L. v. d. Blüthenbasis,	Narben ders. Form 4 Lin. v. d. Blüthenbasis.
Kapsel $2^1/_2$ Lin. hoch,	Kapsel 2 Lin. hoch.
Samen 2 L. lg., $1^1/_3$ Lin. br.,	Samen $1^1/_2$ L. lg., 1 L. br.

3. *Lin. Lyallanum* (bisher zu *Lin. perenne* L. gezogen), ♃. Stengel aufrecht, einfach; Blätter ziemlich dicht, bis 9 L. lg., nicht 1 L. br.; Pedicelle unterste bis $3^1/_2$ L. lg., alle auch bei der Fruchtreife steif aufrecht; Blüthe bei der mittelgriffl. Form 5 L. hoch; Kelchblätter 2 L. hoch, die inneren auch so breit, deutlich nervig; Narben $4^1/_2$ L. von der Blüthenbasis; Filamentenspitzen $3^1/_2$ L. v. d. Blüthenbasis, also Antheren dicht unter den Narben aber weit ausserhalb des Kelches (die lang- und kurzgriffel. Form noch nicht beobachtet); Kapsel eiförmig, bespitzt (ähnlich an Form und Grösse der des *alpin.*), 4 L. lg., 3 L. br.; Samen schwarzbraun, flügelrandig, 2 L. lg., 1 L. br. — Nach Blüthen- und Fruchtex. von Oregon am Columbia river in sp. Walla-Walla leg. Lyall (hb. Berol.).

Von *alpinum* durch die kurzen, steif aufrechten Fruchtpedicelle und die schmalen flügelrandigen Samen leicht unterscheidbar.

Lin. Lyallanum.	***Lin. Lewisii.***
Fruchtpedicelle steif aufrecht, unterste bis $3^1/_2$ L. lg.,	Fruchtped. zurückgebogen, unterste bis 8 L. lg.
Innere Kelchblätter 2 L. lg. und br.,	Innere Kelchbl. $1^1/_2$ L. lg. und kaum so breit.
Kapsel eif. bespitzt, 4 L. lg., 3 br.,	Kapsel kugelig, nicht bespitzt, $2^1/_2$ L. lg. u. br.
Samen flügelrandig, 2 L. lg., 1 br.,	Samen ungeflügelt, $1^1/_2$ L. lg., 1 L. br.

4. *Linum alpinum* Jacq. vindob. 229. austr. t. 321 (*Lin. montanum* Schleich. cat. *Adenolinum alpinum* Rchb. icon. t. 335. f. 5160. *Lin. perenne montanum* et *alpinum* Planch. in Hook. Lond. journ. of Bot. VII. 174. *Lin. laeve* Scop. carn. nach Standort und Kelchform hierher), ♃. Stengel aufstrebend, sparrig; Blätter ziemlich dicht, bis 10 Lin. lg., 1 Lin. br.; Pedicelle unterste bis 8 L. lg., in Frucht sanft herabgebogen *) bis fast aufrecht; Blüthe honigduftend (8 Tage vor *austr.*), bei der mittelgriffeligen Form 7—8 Lin. hoch; Narben $3^1/_2$ Lin. von der Blüthenbasis; Filamente wenig kürzer, so dass die Antheren dicht unter den Narben, aber ziemlich ausser dem Kelche sind; Kelch 2—$2^1/_2$ L. lg.; lang-griffl. und kurzgriffelige Form denen des *austriacum* ähnlich. Petalen schmäler als bei den Verwandten, daher von der Mitte an auseinanderweichend; Kapsel eif., bespitzt, $3^1/_2$ L. hoch, $3^1/_4$ L. br.; Samen $2^1/_2$ L. lg., $1^2/_3$ L. br., schwarzbraun, flügellos.

a. *Lin. alpin. genuinum* Koch syn. ed. 2. I. 148. Wild bis 1 Fuss, in gutem Boden kultivirt $1^1/_2$ F. hoch werdend. — Von Krain und Steiermark bis Westschweiz.

Koch giebt in seiner syn. an, dass es nur $^1/_2$ F. hoch werde, doch liegt mir ein Fruchtexemplar vom Stockhorn vor, das 14 Zoll Höhe hat.

b. *Lin. alpin. Leonii* (*Lin. Leonii* F. Schultz in Flora oder bot. Ztg. 1838. II. p. 644. *Adenolinum Leonii* Rchb. ic. fl. g. f. 5159. *Lin. perenne montanum Leonii* Planchon. *Lin. montanum* Nolandre fl. mos. 161, nicht Schleicher, dessen Pflanze nach dem Vorkommen nur das ächte *Lin. alpinum* Jacq. sein kann). Wild mehrere Zoll, in gutem Boden kultivirt nur $^1/_2$ F. hoch werdend; auch Blüthe, Frucht und Samen etwas kleiner (Samen $^1/_4$ L. kürzer als oben angegeben). — Von mir in der Berliner und Münchner Sammlung von Metz, Nancy und Nantes gesehen.

*) Neilreich sagt in seinen Nachträgen zu Maly's Enum. plant. imp. austr.: „*Lin. alpinum* Jacq. halte ich, in so weit die ächte Pflanze gemeint ist, nur für 1 Var. des *Lin. austriac.* L., weil dasselbe bei der Fruchtreife herabgebogene Blüthenstiele hat." Ich kann aber Hrn. Neilreich versichern, dass auch das ächte *Lin. alpinum* sammt Var. *Leonii*, bei der Kultur wie wild, nach der Blüthe herabgebogene Pedicelle hat, kaum minder stark als *austriacum*. *A.*

c. ***Lin. alpin. curvifolium.*** Wie ***genuinum***, aber kleiner und die Blätter fast ohne Fläche schmal, bogig zurückgekrümmt. — Nach einem Ex. der Berliner Sammlung ohne Angabe des Fundorts.

Lin. alpinum montanum Koch ist ***Lin. bavaricum*** F. Schultz, eine sehr verschiedene Pflanze, die Koch sicher nur in sehr unvollständigen Exemplaren gesehen haben konnte, da er sie mit ***L. alpinum*** zusammenmengte. ***Lin. bavaricum*** ist schon dadurch hinlänglich verschieden, dass es nie die mittelgriffelige Form bildet, 1/4 so grosse Kapseln und 1 Lin. breite, also sehr schmale Samen hat.

Von etwa 25 von mir kultivirten Exemplaren des ***Lin. alpin. genuinum*** gehörten nur wenige Exemplare der langgriffeligen Form (antherae inclusae) an, die meisten waren mittelgriffelig (stigm. et anther. exsertae). Alle trugen reichlich keimfähigen Samen, obgleich die kurzgriffelige Form fehlte. Letztere sah ich nur in Herbarien.

Lin. alpin. Leonii kultivire ich ebenfalls seit 4 Jahren und zwar neben ***L. alp. genuinum***, kann aber ausser der konstant bemerkten Kleinheit von Stengel, Blüthe, Frucht und Samen, keinen Unterschied vom ***L. a. genuinum*** finden. Eigen aber ist es, dass meine zusammen wohl 40 kultivirten Exemplare der verschiedenen Jahrgänge sämmtlich mittelgriffelig waren, dabei reichlich fruktificirten und viele keimfähige Samen brachten. Ebenso waren alle Exemplare der Berliner und Münchner Sammlung ohne Ausnahme mittelgriffelig. Sollte sich zeigen, dass diese Pfl. niemals die lang- oder kurzgriffelige Form bildet, so wäre dies allerdings ein Grund dennoch diese Pfl. als Art zu betrachten, wozu noch die Betrachtung mit entschiede, dass gerade die niedere Form in der Ebene wächst. Eine genau der Stammart plastisch gleiche forma ***pumila*** bildet auch ***Lin. angustifolium*** und ***usitatissimum.***

Da ich alle Exemplare des ***Lin. amurense***, ***L. Lyallanum*** und ***L. alp. Leonii*** mittelgriffelig fand, so ist es immerhin ***möglich***, dass diese homomorphblüthig sind.

B. ***Dimorphe.*** Die Art des Blüthendimorphismus siehe oben.

5. ***Lin. darmstadinum*** (***Linum austriacum*** Pollich nicht Linné. ***Linum perenne*** Koch syn. ***Adenolinum perenne*** Rchb. ic. t. 336. f. 5160), ♃. Stengel steif aufrecht, ebenso die Pedicelle bis zur Fruchtreife; die untersten bis 7 L. lg.; Blätter ziemlich dicht, bis 9 L. lg., kaum 1 L. br., spitzlich; Blühen mit Honiggeruch, blassblau, 7 L. lg.; innere Kelchblätter gerundet; die Narben bei der langgriffeligen Form 3 1/2 L. von der Blüthenbasis, 1 Lin. von den Kelchspitzen; bei der kurzgriffeligen Form die Antherenspitzen 3 1/2 L. von der Blüthenbasis, Narben an den Kelchspitzen; Kapsel kurz ellipsoidisch, stumpf und nicht bespitzt, 3 1/2 L. lg. und fast so breit, vom Kelch halb erreicht; Rücken der Kapselhälften flach; unvollkommene Scheidewand bis 1/3 Höhe vollständig; Samen schwarzbraun, nicht flügelrandig, 2 L. lg., 1 1/4 L. br. — So nach Exemplaren von Darmstadt. — Die Pflanze wächst daselbst auf dem schlechtesten kalkhaltigen Flugsand in grosser Ueppigkeit bis 2—3 Fuss Höhe; meist auf kahlen Hügeln oder in lichtem Kieferngebüsch. Das Areal auf dem dieselbe vorkommt, ist sehr beschränkt, man kann sagen auf einem schmalen Streifen bis 4, 5 Stunden nördlich und südlich von Darmstadt. In den Sammlungen von Berlin und München sehe ich Dauerleine von Würzburg und Grosslangheim in Unterfranken, die ohne Zweifel zu dieser Art gehören, da die kurzgriffelige Form dieselbe (kurze) Griffellänge wie ***darmstadinum*** hat, da ferner der hohe Wuchs derselbe ist und auch das geographische Vorkommen dafür spricht, indem sie doppelt so weit vom nächsten Standort des ***bavaricum*** als von dem des ***darmstadinum*** wachsen. Fruchtexemplare konnte ich leider vom Würzburger Dauerlein nicht untersuchen.

Die Berliner Sammlung besitzt noch ein unvollständiges Fruchtexemplar, von Tibet, 9—11,000 F. Höhe, das in Fruchtform und Grösse so vollständig mit unserer Art übereinkommt, dass ich dasselbe vorläufig hierherzuziehen vorschlagen möchte, vielleicht aber sich durch vollständigeres Material als eigene Art zeigen wird, da alle Adenolinen eine so beschränkte geographische Verbreitung haben.

Der nächste Verwandte des ***Lin. darmstadinum*** ist ***Lin. bavaricum*** F. Schultz', wie denn auch Schultz seine Pfl. nur mit dem Darmstädter ***Lin. perenne*** vergleicht.

Lin. darmstadinum.	*Lin. bavaricum.*
Stengel aufrecht, 2—3 F. hoch, licht beblättert,	Stengel aufsteigend, 1/2—1 F. hoch, dicht beblättert,
Blüthen blassblau,	Blüthen lebhaft blau,
Der kurzgriffeligen Form Narben von Antherenbasis 1 Mm. entfernt,	Der kurzgriffeligen Form von Antherenbasis 2 1/2—3 Mm. entfernt.
Der langgriffeligen Form Narben von Blüthenbasis 7 1/2 Mm. entfernt,	Der langgriffel. Form Narben von Blüthenbasis 9 1/2 Mm. entfernt.
Kapsel 8—9 Mm. lg., 6—7 Mm. br., stumpf,	Kapsel 5—6 1/2 Mm. lg., 5 1/2 Mm. br., spitz.

Nach **Schultz** noch verschieden durch:

sepalis basi obsolete trinerviis,	sepalis basi distincte trinerviis.
foliis lineari-lanceolatis, patenti-erectiusculis,	foliis lineari-subulatis, erectis, superioribus cauli adpressis.

Auch diese Unterschiede des Hrn. **Schultz** treffen zu, sind aber zu relativ; wenn er indess sagt, dass *L. bavaricum* grössere Blüthen habe als *L. darmstadinum*, so kann ich dies nicht finden.

Der andere nächste Verwandte ist *Lin. sibiricum* DC.

Lin. darmstadinum.	*Lin. sibiricum.*
Stengel 2—3 F. hoch,	Stengel 1 F. hoch.
Blüthe (forma *longistyla*) 7 L. lg.,	Blüthe (f. *longistyla*) 5 L. lg.
Innere Kelchblätter gerundet, sammt den äusseren die Kapsel nur $^1/_2$ erreichend,	Auch die inneren Kelchblätter spitz; Kelch die Kapsel zu $^2/_3$ Höhe erreichend.
Kapsel $3^1/_2$ L. hoch,	Kapsel 3 L hoch.
Samen $2^1/_2$ L. lg., $1^1/_4$ L. br.,	Samen $1^2/_3$ L. lg., 1 L. br.

Das in England vorkommende *Lin. anglicum* Miller (*Lin. perenne anglicum* L.) konnte ich leider nur in unzulänglichen Blüthenexemplaren sehen; da aber schon **Linné** in seinen spec. plant. angab: „Caules plantae sibiricae erecti, anglicani decumbebant, an semper?" und andere Schriftsteller die Stengel des englischen Dauerleins „aufsteigend" nennen, was bei *Lin. darmstadinum* nicht zutrifft, so glaube ich es wagen zu dürfen, letztere als gesonderte Art aufzustellen.

Für diejenigen, welche alle Adenolinen zu einer Art zusammenziehen, hier die Parallele von *Lin. darmstadinum* und *Lin. austriacum*:

Lin. darmstadinum.	*Lin. austriacum.*
Stengel neben *austriac.* kultiv. $2^1/_2$ F. hoch,	Stengel fast 2 F. hoch.
Blüthe blassblau, mit Honiggeruch, 13—14 L. br., $7^1/_2$—8 L. lg.,	Blüthe tiefblau, geruchlos, 10—12 L. br., 6—$6^1/_2$ L. lg.
Fruchtpedicelle steif aufrecht,	Fruchtpedicelle herabgebogen.
Früchte, wenn geschlossen, etwas ellipsoidisch, 7 Mm. lg., 6 Mm. br., klaffend 10 Mm. br.,	Früchte, wenn geschlossen, kugelig, 5 Mm. lg. und breit, klaffend 7—8 Mm. br.
Falsche Scheidewand $^2/_3$ der Fachhöhe offen,	Falsche Scheidewand $^1/_2$ der Fachhöhe offen.
Samen 5 Mm. lg., $2^1/_2$ br.,	Samen $3^1/_2$ Mm. lg., 2 br.

6. ***Lin. bavaricum*** F. Schultz in der bot. Ztg. gen. Flora 1838. p. 642. (*Lin. alpinum montanum* Koch syn. ed. 2. I. 148), ♃ Stengel aufsteigend bis niederliegend $^1/_2$—1 F. hoch; Blätter dicht, sehr schmal und spitz, bis 7 L. lg., nie 1 L. br.; pedicelle auch bei der Fruchtreife steif aufrecht, die untersten bis 6 L. lg.; Blüthen lebhaft blau, 7 L. lg.; innere Kelchblätter gerundet; die Narben der langgriffeligen Form 4 L. von der Blüthenbasis, 2 Lin. von den Kelchspitzen; der kurzgriffeligen Form Antherenspitzen 4 L. v. d. Blüthenbasis, Narben über den Kelchspitzen; Kapsel ellipsoidisch, spitz, 3 L. lg., $2^3/_4$ L. br., vom Kelch gut $^1/_2$ erreicht; unvollständige Scheidewand in gut $^1/_3$ Höhe vollständig. Samen schwarzbraun, nicht flügelrandig, $1^3/_4$ L. lg., 1 L. br. — Baiern. Von mir in reicher Wahl von folgenden Orten gesehen: Donauinsel Zaspelau bei Passau 970′ hoch, bei Deggendorf 1000′, Isarmündung, bei Regensburg nach Schwabelweis 1040′ und Bruderwörth, bei Landshut am Isar, bei München, Garchingerhaide 1450′.

Im Aeussern dem *Lin. sibiricum* DC. und *Lin. extraaxillare* Kit. am ähnlichsten.

Lin. bavaricum.	*Lin. sibiricum.*
Stengel niederliegend bis aufsteigend,	Stengel aufrecht.
Pedicelle bis 6 L. lg.,	Pedicelle bis 1 Z. lg.
Blüthe lebhaft blau, 7 L. lg.,	Blüthe blassblau, 5 L. lg.
Kelchblätter, die innern gerundet, alle die Kapsel nur $^1/_2$ erreichend,	Kelchblätter alle spitz, die Kapsel zu $^2/_3$ erreichend.
Narben der langgriffel. Form 4 Lin. über Blüthenbasis,	Narben der langgriffel. Form $3^1/_2$ L. über Blüthenbasis.

7. *Lin. sibiricum* DC. pr. I. 427. (*Lin. perenne sibiricum* L. sp. 397. *Lin. pallescens* Bunge in Ledeb. fl. alt. I. 438 gehört nach den Altaiexemplaren, die ich sah, wohl hierher). ♃ Stengel steif aufrecht, einfach; Blätter nicht dicht, bis 10 L. lg., 1 L. br., härtlich, bläulich; Pedicelle bis zur Fruchtreife steif aufrecht, unterste bis 1 Z. lg., also lang; Blüthe blassblau, 5 L. lg., auch die innern Kelchblätter spitz; Narben bei der langgriffeligen Form $3^1/_2$ L. über der Blüthenbasis; Kapsel 3 L. lg. und breit, fast kuglig, vom Kelch zu $^2/_3$ erreicht; Rücken der Kapselhälften flach; Samen $1^2/_3$ L. lg., 1 L. br., schwarzbraun, nicht flügelrandig. — So nach Exemplaren der Songarei leg. **Schrenk**; vom Alatan-Gebirge leg. **Karelin** et **Kiriloff**; vom Altai misit **Meyer** und als *Lin. pallescens* Bunge bestimmt (alle in hb. Berol. et Monac.).

Jedenfalls ist diese Pflanze am nächsten verwandt dem *Lin. darmstadinum*, *Lin. bavaricum* und *Lin. extraaxillare*.

Was den Namen *Linum perenne* anbelangt, so ist es ohne allen Zweifel am besten **De Candolle** zu folgen, der ihn als Artnamen gänzlich fallen lässt. Will man ihn aber im **Linné**'schen Sinne anwenden, so dürfte er nur allein für diese sibirische Specialart Anwendung finden, da **Linné** sein *Lin. perenne* zuerst nach sibirischen Exemplaren beschrieb.

8. *Lin. extraaxillare* Kitaibel in Linnaea XXXII. p. 573; Jan. 1864. (*Lin. alpinum elatius* Wahlenb. carp. 299. *Lin. perenne carpathicum* Uechtritz msc.) ♃ Stengel aufsteigend; Blätter dicht stehend, 5—6× so lang als breit, bis über 1 Z. lg., bis $2^1/_2$ L. br. (also am breitesten unter allen Adenolinen), lauchgrün, dünn, spitz; Pedicelle aufrecht bis zur Fruchtreife, untere bis 9 L. lg.; Kelchblätter auch die inneren spitz, viel länger als breit, die reife Kapsel zu $^3/_4$ erreichend, stark nervig; Korolle blassblau, 5—6 L. lg., bei der langgriffeligen Form die Narbe $3^1/_2$ L. von der Blüthenbasis, Antheren innerhalb der Kelchspitzen; Kapsel kuglig-ellipsoidisch (ähnlich *darmstadinum* und *sibiricum*), $3^1/_2$ L. lg., 3 L. br.; Karpellrücken flach, die unvollständige Scheidewand schwach ausgeschnitten; Samen unreif graugrün (olivengrün), reif schwarzgrau, nicht glänzend, schwach flügelrandig, $2^1/_2$ L. lg., $1^1/_4$ L. br. —

Centralkarpathen 4—6000′ hoch, in sp. Zipser Gespanschaft (Kit. in Linnaea) Beregher Comit. (hb. Willd. gesammelt v. Kitaibel; hb. Monac. commun. Kitaibel); dann sah ich sehr viele Exemplare von Stirnberg, Drechselhänschen und Kupferschichtenthal ges. v. v. **Uechtritz**; ferner schöne Blüthenexemplare aus der Sammlung des Hrn. Dr. **Ascherson**, gesammelt v. **Rebmann** auf der Cerna Hora, dem Gränzgebirge zwischen dem Marmarosirer Comit. und Galizien; ferner finde im Münchner Herbar 2 sehr schöne Blüthenexemplare mit der allgemeinen Fundortsangabe: Rossia; es stammt aus dem hb. Zuccarinii; endlich sah ich im hb. gen. Berol. ein *Linum* von **Sieber** in Krain oder Kärnthen gesammelt, das mir ebenfalls hierher zu gehören schien, obwohl sich dies nach dem sehr mangelhaften Material nicht sicher stellen liess. Ich schrieb darüber Hrn. Dr. **Ascherson**, welcher mich zuerst auf die **Kitaibel**'sche Beschreibung in der Linnaea aufmerksam gemacht hatte, dass dies wohl im Tatra gesammelt sei, was aber Hr. **Ascherson** entschieden bestritt, indem er darauf hinwies, dass auch andere Pflanzen zugleich im Tatra und den östl. Alpen vorkommen, wie *Gentiana frigida* und *Saxifraga hieracifolia*.

Der nächste Verwandte dieser Pflanze ist ohne Zweifel *Linum sibiricum*. Mit *Lin. alpinum* hat dieselbe nur eine äussere Aehnlichkeit, da die Sexualorgane und breiten Samen des *Lin. alpinum* gar keine Vergleichung zulassen. **Kitaibel's** äusserst lange Beschreibung passt leider auf den grössten Theil aller Adenolinen, daher ich hier die Parallele mit dem nächst verwandten *Lin. sibiricum* folgen lasse.

Lin. extraaxillare.	*Lin. sibiricum.*
Stengel aufsteigend, dicht beblättert,	Stengel von Grund an aufrecht, licht beblättert.
Blätter lauchgrün, 5—6× so lg. als br., bis $2^1/_2$ L. br., sehr spitz,	Blätter blaugrün, 8—10× so lg. als br., bis 1 L. br., nicht sehr spitz.
Unvollständige Scheidewand wenig ausgeschnitten,	Diese stark ausgeschnitten.
Samen 2× so lg. als br., etwas flügelrandig, unreif olivengrün.	Samen nicht 2× so lg. als br., nicht flügelrandig, unreif pechbraun.

9. *Linum saxicola* Jord. cat. h. Dijon 1848 p. 28. ♃ Stengel aufstrebend, sehr ästig, immer viel niederer als bei *Lin. austriacum*; Blätter blaugrün, Blüthe lebhaft blau, geruchlos (wie *austr.*), 8 Tage nach *austr.* und nicht im ersten Jahre blühend, wie dies bei *austr.* der Fall; Blüthe bei der langgriffeligen Form $6^1/_2$ L. lg. und die Narben weniger vorstehend als bei *austr.*, nämlich 3 Lin. von der Blüthenbasis (bei *austr.* $3^1/_2$ L.), $^3/_4$ L. länger als die Antheren (bei *austr.* $^3/_4$ L. länger als die Anth.);

Frucht kugelig (wie *austr.*) geschlossen 3 L. lg. u. br. (bei *austr.* $2^1/_2$ L.), Samen $2^1/_4$ L. lg., $1^1/_3$ L. br. (bei *austr.* $1^2/_3$ L. lg., 1 L. br.). — Dauphiné.

Linum saxicola, das ich längere Zeit kultivirte und dem *Lin. austriacum* offenbar am nächsten steht, wird durch die **Jordan**'sche Diagnose durchaus nicht deutlich, daher ich sie hier ganz in Vergleichung mit *Lin. austr.* gab, wonach zur Genüge erhellen mag, dass sie sehr wohl artberechtigt ist.

10. *Lin. kirgisicum.* ♃ Stengel nur einer aus jeder Wurzel, von Grund an gerade aufrecht, 4—5 Zoll hoch; Blätter dicklich, pfriemlich, anliegend, 2—3 L. lg., $^1/_3$ L. br.; Pedicelle noch nach der Blüthe ziemlich aufrecht, unterste bis 5 L. lg.; Kelchblätter länglich gerundet; Blüthe blau, bei langgriffeliger Form Narben $2^2/_3$ L. v. d. Blüthenbasis, 1 L. von der Kelchspitze, bei der kurzgriffeligen Form Filamentenspitzen $2^2/_3$ L. v. d. Blüthenbasis, 1 L. v. d. Kelche. — „In deserto kirgisico in locis elevatis lapidosis ad ripam dextram fluv. Ilenàr, 1771, Maji 15, leg. Bardres“ so die Angabe in hb. Monac. resp. hb. Schreber.

Aeusserlich sieht diese Pflanze dem *Lin. carnosulum* Boiss.*) des Kaukasus sehr ähnlich, welche letztere aber durch sehr vielstengelige Wurzel und namentlich die sehr langen Griffel der langgriffeligen Form (Narbe $3^1/_2$ L. von der Blüthenbasis) wesentlich verschieden ist. Nach der Kürze der Filamente der kurzgriffeligen und der Kürze der Griffel der langgriffeligen Form steht diese Pfl. dem *squamulosum* Rud., wie es in ganz Südrussland bis an den Ural (also an die kirgisische Grenze) in Menge vorkommt, durchaus am nächsten und würde ich dieselbe als eine Zwergform des *L. squamulos.* betrachtet haben, etwa wie *Lin. alpin.* Leonii dem *Lin. alpin. genuinum* gegenüber, wenn nicht auch die Blattbildung so abweichend wäre und wenn ich von den 3 Kirgisenexemplaren zu den vielen Ex. des *Lin. squamulos.* die ich sah, einigermassen Uebergänge gesehen hätte. Von

11. *Lin. squamulosum* Rud. das eben meist zu *L. austriacum* gezogen wird, sei bemerkt, dass es durch die kurzen Filamente der kurz- und die kurzen Griffel der langgriffeligen Form, ferner durch die unregelmässig und vollständig niedergebogenen Fruchtpedicelle sowie die blässere Korolle von *L. austr.* hinlänglich specifisch verschieden ist.

12. *Lin. austriacum* L. alte bekannte Art, verdient seinen Namen fast buchstäblich, da es ausser Oesterreich nicht vorzukommen scheint.

13. *Lin. Tommasinii* (*Adenolinum Tommasinii* Rchb. icon. fl. germ. Cent. XVI. p. 66 t. 337 f. 5156 a). Diese Art sah ich von monte Spaccato bei Triest, also dem **Reichenbach**'schen Originalstandorte und in grosser Zahl vom Vlasich in türkisch Bosnien, wo sie **Sendtner** sammelte. Durch die langen spitzen Sepala, kurzen Pedicelle, zugespitzten angedrückten Blätter von *L. austr.* sehr verschieden.

14. *Lin. punctatum* Presl. sic. (*L. collinum* Guss.) ist nach einem ausreichenden Material das ich von Sicilien sah, der vorigen Art nahe stehend, aber merklich verschieden.

Kommen zu den Vorstehenden noch 15. *L. Loreyi* Jord. 16. *L. carnosulum* Boiss. 17. *L. tmoleum* Boiss. 18. *L. pyrenaicum* Pourr. 19. *L. anglicum* Mill. und vielleicht 20. *L. pallescens* Bunge und schliessen wir *Lin. stellerioides* Planch. das dieser Autor ebenfalls zu den Adenolinen bringt, als wahrscheinlich nicht hierher gehörend aus, so zeigt sich, dass die Gruppe der Adenolinen etwa 20 Arten enthält, von deren Mehrzahl jedenfalls ich die Leser dieser Zeilen überzeugt zu haben hoffe, dass sie nicht unter die **Kerner**'schen „schlechten“ rangiren dürfen.

*) Von *L. carnosulum* Boiss. sah ich weder Originalexemplare, noch überhaupt Exemplare von Lydien, von wo sie **Boiss.** beschreibt, halte aber nach der Beschreibung das *Lin.* von Georgia cansas., welches **Hohenacker** als *Lin. squamat.* Huds. oder *squamulosum* Rud. ausgab, für identisch mit *L. carnosulum* Boiss.

Literatur.

Waarnemingen over den groei van den plantenstengel by dag en by nacht. Door **N. W. P. Rauwenhoff.** (Overgedr. uit de Versl. et Mededeel. d. Koningkl. Akad. v. Wetensch., Afdeling Natuurkunde, 2de Peeks. Deel. II. Amsterdam 1867. 8. 38 S.

Von **Ventenat** (1793) bis auf **Duchartre's** neueste und **Weiss**' Untersuchungen (1865) sind über die verschiedene Längenzunahme des Pflanzenstengels zu verschiedenen Tageszeiten zahlreiche Beobachtungen, meist an Blüthenschäften von *Agaven* angestellt und veröffentlicht, aber kaum je übereinstimmende Resultate erzielt worden. Verf., welcher die vorhandene Literatur fleissig durchgearbeitet hat (S. 1—8) rekapitulirt die widersprechenden Ansichten seiner Vorarbeiter dahin, dass **Ventenat**, **Meyer**, **Meyen**, **Münter**, **de Vriese**, **Harting**

und **Duchartre's** ältere Untersuchungen an *Colocasia* ein stärkeres Längenwachsthum bei Tage, **Mulder, Martins** und **Duchartre's** neueste Beobachtungen ein lebhafteres Wachsthum zur Nachtzeit, **Teissmann** und **Weiss** ein nach Perioden zunächt unabhängig von Tag- und Nachtwechsel verschieden intensives Wachsthum behaupten. Diese Widersprüche zunächst veranlassten den Verf. zu eigenen Untersuchungen, die sich gegenüber einem grössern Theil ihrer Vorarbeiten schon durch den Umstand auszeichnen, dass sie ausser der einfachen Frage nach der Tageszeit noch einige nicht minder bedeutsame Factoren mit in Rechnung bringen. Auch hat **Rauwenhoff** für gut befunden, **Hartings** Rath unbefolgt zu lassen, der bei dergleichen Untersuchungen behufs Erzielung entschiedener Resultate, das Abschneiden aller Stengel der Versuchspflanze mit Ausnahme des einen zu beobachtenden empfiehlt. — Eine Anzahl Tabellen (S. 12—23) enthalten zunächst die über das Längenwachsthum von Exemplaren der *Bryonia dioica*, *Wistaria chinensis*, *Vitis orientalis* und *Cucurbita Pepo* am 14. Juni 1866 gleichzeitig begonnen, und bei der letztern am längsten gewachsenen, bis 21. Octb. fortgeführten Aufzeichnungen, welche jeweils Morgens 6, Mittags 12 und Abends 6 Uhr gemacht wurden. Daran schliessen Paralleltabellen über die jeweilige Temperatur und Witterung zu entsprechender Tageszeit, endlich eine analoge tabellarische Uebersicht über gleiche, schon im Sommer 1860 an *Dasylirion acrotrichum* angestellte Beobachtungen. Die Schlüsse, zu welchen sich der Verf. durch die mitgetheilten Untersuchungen berechtigt hält, sind (man entschuldige etwaige Ungenauigkeiten mit des Ref. mangelhaften Kenntnissen der holländischen Sprache) die Folgenden: (vergl. S. 29—Ende) — 1. Das Durchschnitts-Resultat der Messungen spricht für ein stärkeres Wachsthum bei Tage, als bei Nacht. 2. Zu bestimmten Zeiten [aber übertrifft die Längenzunahme bei Nacht die vom Tage. 3. Bei allen vom Verf. untersuchten Pflanzen ist die Längenzunahme in der Zeit von Mittags 12 bis Abends 6 beträchtlicher als des Morgens von 6 bis 12 Uhr. — 4. Die absolute Grössenzunahme ist bei allen untersuchten Pflanzen verschieden. Bei allen steigt erst die Intensität des Wachsthums bis zu einem bestimmten Maximum, bleibt darauf einige Zeit constant, um endlich mit grösserer oder geringerer Geschwindigkeit auf Null zu sinken. Die fraglichen Perioden sind bei verschiedenen Pflanzen verschieden. —

Mit **Harting's** Formel zur Berechnung des Wachsthums eines Stengels für einen beliebigen Tag glaubt Verf. nach seinen Wahrnehmungen schlecht zu fahren; er meint vielmehr mit **Sachs** gestehen zu müssen, „dass der wahre Zusammenhang zwischen Temperatur und physiologischen Processen uns noch ganz unbekannt sei.“ *B.*

Sammlungen.

Die Gesellschaft für die Naturkunde des Gouvernements Jaroslaw zeigt das Erscheinen der ersten Centurie eines Herbars der Flora genannten Gouvernements an. Zu erhalten durch die Buchhandlung von **Deubner** in Moskau.

(Bull. Soc. bot. Fr.)

An die Leser der Botanischen Zeitung.

Von verschiedenen Seiten ist der Gedanke angeregt worden, die Botanische Zeitung vom nächsten Jahre an nicht mehr allwöchentlich und bogenweise auszugeben, sondern in *regelmässig monatweise* erscheinenden, je 4—5 Bogen starken Heften. Diese Veränderung hat selbstverständlich ihre Vortheile und Uebelstände, ihre Fürsprecher und Gegner, und da die Zeitung für die Leser erscheint, so wünschten Redaction und Verleger die Ansichten und Wünsche, welche diese über besagten Vorschlag hegen, zu kennen, um nach denselben die Entscheidung zu treffen. Wir richten daher an die Leser die Bitte, uns ihre Meinung über besagte Frage brieflich und recht bald mittheilen zu wollen. Mag die eine oder die andere Form der Ausgabe vorgezogen werden, so sollen dabei Umfang und Aufgabe der Bot. Ztg. unseres Erachtens dieselben bleiben wie bisher, letztere also: Möglichst rasche Publication kleinerer Originalarbeiten; Literaturbesprechung und Reproduction nicht allgemein zugänglicher gedruckter Aufsätze; Veröffentlichung von Anzeigen und Notizen botanischen Inhalts.

Redaction und Verleger der Botan. Zeitung.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 33. 16. August 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber den Krebs und die Hexenbesen der Weisstanne (*Abies pectinata* DC.).

Von

A. de Bary.

In den Weisstannenbeständen am Schwarzwalde, und, nach den Mittheilungen unterrichteter Forstmänner, überall in Deutschland wo die Weisstanne grössere Waldungen bildet, beobachtet man an den Stämmen dieses Baumes überaus häufig eine Erkrankung oder Entartung, welche den Forstleuten unter den Namen des Krebses oder Rindenkrebses bekannt ist. Der im übrigen gesunde Stamm ist an irgend einer Stelle angeschwollen auf die durchschnittlich anderthalbfache bis fast doppelte Dicke, welche er über oder unter der Anschwellung besitzt, und das angeschwollene Stück ohngefähr so hoch, als es in seiner Mitte dick ist. Nach oben und unten wird es schmäler um sich plötzlich oder allmählich in die normale Stammoberfläche fortzusetzen. Die Anschwellung geht meistens ringförmig um den Stamm, ist daher im Gesammtumriss etwa kurz tonnenförmig. Seltener ist sie auf einer Seite beträchtlich dicker als auf der anderen oder rein halbseitig, und die andere Seite von normaler Beschaffenheit. Ausser durch ihre Gestalt fallen die in Rede stehenden Anschwellungen sofort durch ihre dicke tief rissige Rinde auf. Sie finden sich in den verschiedensten Stammhöhen; manchmal dicht auf dem Boden, andere Male einige Fuss bis mehrere Mannshöhen über demselben. In den meisten Fällen ist nur eine an einem Stamme vorhanden, oft aber auch zwei und drei, in den verschiedensten Höhenabständen von einander. Mehr als drei an einem Stamme sah ich nicht, will jedoch die Möglichkeit solchen Vorkommens keineswegs in Abrede stellen. Die Anschwellungen finden sich an Stämmen und Stammtheilen der verschiedensten Dicke und des verschiedensten Alters. Um nur beispielsweise zwei extreme Fälle zu nennen, so liegt mir eine vor, welche an dem 5jährigen Gipfeltrieb eines jungen Stämmchens jedenfalls schon 2 Jahre bestanden hat — sie ist nussgross, das Stämmchen dicht unter ihr 9—10 mm. dick; andere mit fussdickem Holzkörper und 60—70 Jahresringen. Jedenfalls kommt die Erscheinung oft noch an weit dickeren und älteren Stammtheilen vor; an jungen, weniger als etwa 25 Jahre alten wird sie, soweit meine Erfahrung reicht, seltener beobachtet, allerdings vielleicht nur aus dem Grunde, weil sie weniger in die Augen fällt. Der befallene Stamm ist meistens etwas dicker dicht über der Anschwellung als unmittelbar unterhalb derselben, wie wenn eine Ringelung stattgefunden hätte. Doch ist diese Dickendifferenz nicht beträchtlich, sie beträgt beispielsweise bei dem Stamme 3 unten stehender Tabelle 10 Millim.; bei No. 2 der Tabelle 2 Millim.

Die grobe anatomische Untersuchung zeigt, dass in den Anschwellungen sowohl der Holzkörper als die Rinde eine abnorme Dicke erhalten haben; manchmal ist jener, manchmal diese in höherem Verhältniss geschwollen. Als Belege hierfür stelle ich einige Messungen an Querschnitten von Stämmen verschiedenen Alters zusammen. *H K* und *R K* bedeuten die grössten Querdurchmesser des Holzkörpers und des Rindenrings in der Krebsgeschwulst, *H* und *R* dieselben Durchmesser des Holzkörpers und Rindenrings in dem gesunden Stammtheil dicht unter der Geschwulst.

Exemplar	Zahl der Jahresringe	H	R	HK	RK	Bemerkungen
1)	5	9 mm	0,75 mm	15 mm	3,5 mm	im getrockneten Zustande gemessen.
2)	12	25,5 „	2 „	42 „	20 „	getrocknet gemessen. Jahresringe vom 9. Jahre an unterbrochen.
3)	66	76 „	5—6 „	114 „	40 „	frisch gem. Rinde sehr stark rissig und lappig.
4)	24	80 „	3 „	60+40 „	15 „	trocken gem. Geschwulst einseitig entwickelt, Holzk. derselben auf d. gesunden Seite 40 mm dick.
5)	54	123 „	5 „	195 „	10 „	trocken gem.

Die geschwollene Rinde ist, wie schon oben angedeutet wurde, an nicht ganz jungen Exemplaren tief rissig geborsten, entweder vorzugsweise der Länge des Stammes nach oder ganz unregelmässig. Die in Folge des Reissens vorhandenen Lappen und Schuppen sind in ihrem äussern Theile vertrocknet, leicht zerbröckelnd, der innere Theil anfangs in der ganzen Ausdehnung der Geschwulst saftig und lebenskräftig. In späteren Stadien vertrocknet aber an einzelnen Stellen die Rinde und das Cambium bis auf den Holzkörper, trennen sich von diesem, die Rinde bröckelt ab, der Holzkörper wird hierdurch — bei starken Bäumen oft auf fussgrosse Strecken — blossgelegt.

Der Holzkörper der Anschwellungen zeichnet sich von dem der benachbarten nicht geschwollenen Stammtheile zunächst, und nach dem Gesagten selbstverständlich, durch die grössere Breite der Jahresringe aus. Nach den einzelnen Individuen und Jahrgängen wechselt letztere ähnlich wie bei gesunden Stämmen, was schon zum Theil aus der obenstehenden Tabelle zu entnehmen ist. Die einzelnen Jahreslagen sind von denen normaler Stämme aber besonders ausgezeichnet durch ihre an verschiedenen Stellen des Umkreises höchst ungleiche Dicke. Ueber alles normale Maass dicke Partien wechseln sowohl dem Umfang als die Höhe der Anschwellung nach mit minder dicken und selbst verschwindend dünnen ab. Die Aussenfläche jeder Lage erscheint daher tief und höchst unregelmässig gefurcht, auf dem Querschnitt wellig oder lappig eingeschnitten. Je weiter nach aussen, um so grösser wird diese Ungleichheit der Jahreslagen. An einzelnen, mehr oder minder ausgedehnten Stellen unterbleibt in späteren Jahren die Holzbildung vollständig, die Jahreslagen sind daher in der Peripherie älterer Exemplare oft stellenweise unterbrochen, oder stellen selbst statt der Ringe nur kleine Ringabschnitte dar. Wo die Holzbildung sistirt ist, findet statt ihrer eine gesteigerte Bildung secundärer Rinde statt; die Kerben und Furchen des Holzkörpers werden daher von Rindengewebe ausgefüllt, sie entsprechen keineswegs den Furchen der rissigen Stammoberfläche. — Der unregelmässigen Gestalt des Holzkörpers entspricht ein höchst unregelmässiger, von der gewöhnlichen Längsrichtung abweichender, geschlängelter Verlauf seiner Fasern; auf Querschnitten durch den Stamm erhält man diese sehr oft auf weite Strecken in der Längsansicht. So lange der Holzkörper der Geschwulst von der Rinde umschlossen bleibt, behält er die Consistenz festen maserigen Holzes. Wird er durch Einreissen und Abbröckeln der Rinde blossgelegt, also der directen Einwirkung der atmosphärischen Luft, ihrer Temperaturschwankungen und Niederschläge preisgegeben, so beginnt er von der blossgelegten Stelle aus morsch und faul zu werden; und zwar im Innern rascher als an der (leichter austrocknenden) Oberfläche. Das Morschwerden erstreckt sich im Innern des Stammes nach und nach auf das normale Holz über und unter der Geschwulst, fussgrosse Strecken weit. Es ist klar, dass schon durch diese Veränderungen allein der Werth krebsiger Stämme bedeutend verringert wird, weil sie als Nutzholz nur wenig oder gar nicht verwendbar sind. Der wirthschaftliche Schaden aber, welcher aus den beschriebenen Erscheinungen erwächst, wird noch gewaltig gesteigert dadurch, dass das morschgewordene Krebsholz leicht bricht, zumal den Stürmen geringen Widerstand leistet. Es ist nicht zu viel gesagt, dass in den mir bekannten Weisstannenwäldern zwei Drittel des Windbruchs krebsige Stämme betrifft. Der Bruch geht an ihnen entweder mitten und oft ganz scharf quer durch die Geschwulst, oder er geht, und zwar alsdann stark längssplitterig, über oder unter derselben her, durch das angrenzende morsche Holz.

Sowohl die ausserordentliche Häufigkeit der beschriebenen Erscheinungen, als auch ihre wirthschaftliche Bedeutung legen die Frage nach ihren

Ursachen nahe. Dem Versuche, diese theilweise zu beantworten, will ich vorausschicken, dass der Krebs in den ausgedehnten Tannenbeständen der hiesigen Berge, soweit ich sie kenne, allüberall vorkommt. Dieselben haben allerdings sämmtlich den gleichen Gneissboden, aber sie liegen in einer Höhe von 900 bis etwa 2500 Fuss über dem (mittelländischen) Meere, sie füllen theils enge Thäler und feuchte, selbst nasse Schluchten aus, theils bedecken sie luftige Rücken und Berglehnen, ohne dass eine nach diesen verschiedenen Standorten sich richtende Verschiedenheit in der Intensität oder Häufigkeit des Krebes festzustellen wäre. Die nächste und eigentliche Ursache der fraglichen Erscheinung kann daher nicht in den verschiedenen Vegetationsbedingungen, den Wärme-, Beleuchtungs-, Boden- und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen zu suchen sein, welchen die Tanne je nach den angedeuteten Standortsverschiedenheiten ausgesetzt ist.

Auch wenn diese Beobachtung im Grossen nicht unzweifelhaft vorläge, müsste beim Aufsuchen der Ursache von einer genauen anatomischen Untersuchung der Krebsgeschwulst selbst ausgegangen, und von dem Resultate dieser alle weiteren Erklärungsversuche abhängig gemacht werden. Das wesentliche Ergebniss solcher Untersuchung ist folgendes.

Die Rinde der Krebsgeschwülste verdankt ihre abnorme Dicke vorzugsweise der ausnehmend starken Vermehrung der Elemente des Rindenparenchyms, sowohl des primären, als auch, in älteren Geschwülsten, wo dieses durch Borkebildung abgestossen wird, des secundären, der Bastschicht angehörigen. Die specifischen Bastelemente — Bastfasern und gestrecktzelliger Weichbast — sind auffallend spärlich entwickelt. In der innersten, an das Holz grenzenden Region bilden sie eine ähnliche, jedoch von zahlreicheren Parenchymzellen durchsetzte und viel schmälere Bastzone wie in normalen Tannenachsen; nach aussen von dieser Zone nehmen die Parenchymzellen dergestalt an Zahl und Umfang zu, dass genannte Bastelemente nur kleine, vereinzelte, leicht ganz zu übersehende Gruppen bilden zwischen massigem grosszelligem, in radiale Reihen geordnetem Parenchym. Dieses ist in den lebenden saftigen Theilen der Geschwulstrinde reichlich durchwuchert von den Myceliumfäden eines Pilzes. Dieselben finden sich ausnahmslos in allen Exemplaren jeden Alters; sie lassen sich auch in den vertrockneten Rindentheilen, selber vertrocknet, aber immer die gleiche characteristische Form beibehaltend, leicht und ausnahmslos auffinden, zumal wenn die Präparate erst durch Alkohol vom Harze befreit und dann mit Kalilösung behandelt worden sind. Von dem Parenchym aus lassen sich die Myceliumfäden leicht und in Menge in die innerste Lage der Bastschicht und das Cambium verfolgen, bis an den Umfang des Holzkörpers, und nicht selten bis in die fertigen peripherischen Elemente dieses hinein, sowohl die Holzfasern selbst als die Markstrahlen; selten und nur spurweise bis in die inneren Regionen des Holzkörpers. In dem Markparenchym sind sie bei jungen Exemplaren wiederum reichlich vorhanden, bei alten Stämmen nur in vereinzelten Spuren. Die im Rindenparenchym, Bast und Cambium befindlichen Fäden sind reich verästelt, manchmal H förmig verbunden, von wechselnder, meist etwa $^1/_{350}$ mm. betragender Dicke; mit mässig derber farbloser Membran, Querwänden und ebenfalls ungefärbtem Protoplasmainhalt versehen. Ihre theils geraden, theils verschiedentlich gekrümmten Zweige sind nach allen Richtungen hin grösstentheils *zwischen* den Zellen des Rindengewebes verbreitet, in dem primären Parenchym durch die geräumigen Intercellulargänge verlaufend, in dem Baste zwischen die festverbundenen Gewebelemente sich eindrängend. Von den intercellularen Fäden treten zahlreiche Aestchen ins Innere der Parenchym- und Weichbastzellen, die Membranen jener vielfach durchbohrend, das normale Aussehen der Zellen aber im übrigen nicht merklich verändernd. Die in die geräumigen Zellen des primären Parenchyms eintretenden Aestchen sind gekrümmt-cylindrisch oder keulenförmig, einfach oder in einige Zweige getheilt, welche miteinander zu einem kleinen Knäuel unregelmässig zusammengekrümmt sind; sie gleichen somit den intracellularen Aestchen, welche ich früher *) für perennirende Uredineenmycelien beschrieben habe. In den Zellen des Weichbastes, der Bast-Markstrahlen und der Cambiumschicht sah ich nur kurz-keulenförmige Aestchen eintreten, welche den (a. a. O.) für Cystopus- und manche Peronospora-Arten (z. B. *P. densa* Rab.) beschriebenen Haustorien gleichen. Es mag daher gerechtfertigt sein, diese sowohl wie die grösseren knäuelbildenden intracellularen Aestchen auch hier *Haustorien* zu nennen. Viele der letztgenannten kleinen Haustorien durchbohren die Wand der Zellen nicht, sondern stülpen sie nur tief nach innen; sie werden von dem eingestülpten, auffallend ver-

---

*) Ann. Sc. natur. 4. Sér. Tom. XX. Ich habe mich neuerdings mehrfach überzeugt, dass nicht nur die perennirenden, sondern auch nicht perennirende Uredineenmycelien oft intracellulare Aeste treiben, welche den schlauchartigen Haustorien der Peronosporeen ähnlich, und füglich mit demselben Namen zu bezeichnen sind.

dickten Membranstücke umkleidet wie von einer dicken glänzenden Scheide; eine Erscheinung, welche wiederum den bei manchen Peronosporeen (*Cystopus cubicus*, *Per. densa*, vgl. Ann. sc. nat. l. c.) beobachteten entspricht.

In den Holzkörper lässt sich der Pilz an seinen ins Innere der Holz- und Markstrahlenzellen ragenden Haustorien am leichtesten erkennen, ist jedoch immer weit spärlicher vorhanden, als in der Rinde. Seine intercellularen Fäden sind zwischen den dicken verholzten Zellwänden des Holzes und der Markstrahlen nur schwer, bei gehöriger Präparation und Aufmerksamkeit aber allerdings auffindbar. Im übrigen zeigt der Holzkörper der Geschwülste keine anatomischen Eigenthümlichkeiten als die schon oben angedeutete Unregelmässigkeit der Anordnung seiner Elemente und mitunter das Vorkommen grösserer brauner Parenchymmassen („Markflecken") zumal an den Grenzen der Jahresringe — eine Erscheinung, von welcher ich unentschieden lassen muss, ob sie bei der Weisstanne nur an krebsigen Stellen vorkommt.

Von Fortpflanzungsorganen ist an dem Mycelium in den Stammgeschwülsten nichts vorhanden. Sie traten auch dann nicht auf, als ich Stücke der myceliumhaltigen Rinde und des angrenzenden Holzes feucht unter Glasglocken cultivirte und einige dieser Culturen über 6 Monate fortsetzte. Es erschienen da nur gewöhnliche Schimmelformen, ohne genetischen Zusammenhang mit dem fraglichen Mycelium; die Reproductionsorgane des letzteren sind also anderswo zu suchen.

Nun findet man zuweilen an jüngeren Stämmen exquisite Krebsgeschwülste, aus denen ein sogenannter Hexenbesen hervorwächst; an älteren öfters deutliche Reste vertrockneter Hexenbesen. Die Auffindung dieser Thatsache gab den Schlüssel zur Bestimmung des fraglichen Myceliums. Es ist bekannt,*) dass die Hexenbesen der Weisstanne Producte sind des *Aecidium elatinum* A. S. einer Uredinee, deren Mycelium in der Rinde der deformirten Zweige, welche den genannten Namen führen, perennirt, um alljährlich in die jungen beblätterten Triebe seine Ramificationen zu treiben und im Juni in den jungen Blättern seine Reproductionsorgane, Spermogonien und Sporenbehälter, zu entwickeln. Dieses Mycelium ist nach Form und Verbreitung gleich dem in den Krebsgeschwülsten constant vorhandenen, und zwischen dem letzteren und dem des Hexenbesens, welcher aus der Geschwulst hervortritt, besteht eine ununterbrochene Continuität. Ungleich häufiger als an den Stämmen treten die Hexenbesen auf an den Aesten der Weisstanne, zumal an den Aesten höherer Ordnungen und auch hier entspringt der Besen aus einer Anschwellung des relativen Hauptastes, welche ihrer Gestalt, Structur, und besonders auch ihrem Gehalte an Aecidium-Mycelium nach, den Krebsanschwellungen des Stammes gleich ist; allerdings selbstverständlicher Weise meist viel kleiner, an stärkeren Aesten jedoch oft Faust- und Kinderkopfgrösse erreichend. Nach allen diesen Thatsachen steht fest, dass das in der Rinde der Krebsanschwellungen verbreitete Mycelium dem *Aecidium elatinum* angehört.

Wie der Name andeutet und die unten folgende Beschreibung zeigen wird, ist *Aecidium elatinum* eine durchaus typische Uredineenform. Diese Thatsache und die oben über die Verbreitung des Myceliums in dem lebenden hypertrophirten Gewebe angegebenen lassen mit Bestimmtheit annehmen, dass unser Pilz ein ächter Parasit ist, welcher in die gesunde Rinde eindringt und zunächst ihre und der tiefer liegenden Theile Hypertrophie und Missstaltung verursacht; denn von allen auf ihre Lebensgeschichte genau untersuchten Uredineen wissen wir, dass sie sich so verhalten, von vielen, z. B. *Podisoma*, *Uromyces scutellata* (*Euphorbiae*), kennen wir durchaus ähnliche Verbreitung innerhalb des Wirthes und krankheiterregende Einwirkungen auf diesen wie bei dem *Aecid. elatinum*. Was die speciellen Erscheinungen betrifft, welche mit dem Vorhandensein des Myceliums dieses Pilzes in den Krebsgeschwülsten verbunden sind, so begreift sie leicht, dass die Vegetation zahlreicher Pilzfäden in dem Gewebe, von welchen sie sich ernähren, Störungen hervorrufen kann wie die, dass die Cambialschicht an bestimmten Orten keine Holzlagen, sondern an deren Stelle massenhaftes Rindengewebe bildet und umgekehrt; es begreift sich ferner leicht, und steht mit anderen, lückenlos bekannten Fällen in Uebereinstimmung, dass die vom Pilz bewohnten Gewebe früher oder später absterben; dass dieser also die mittelbare Ursache der Fäulniss des krebsigen Holzes wird. Wie und warum jene primären Veränderungen stattfinden, darüber fehlt uns allerdings eine ins Einzelne gehende präcise Vorstellung, was aber für die Mehrzahl der normalen organischen Gestaltungsprocesse in demselben Maasse gilt.

Man darf somit sagen, die nächste Ursache des Tannenkrebses ist das Eindringen, die Entwickelung und Vegetation des *Aecidium elatinum*. Es muss jedoch hervorgehoben werden, dass ein strenger Beweis für diesen Satz bis jetzt nicht vorliegt. Um einen solchen zu liefern, bedürfte es einer si-

*) Vgl. Ann. Sc. nat. 4 Sér. Tom. XX. p. 90.

cheren Kenntniss vom Eindringen des Aecidiummyceliums in gesunde Theile der Tanne, und von der ganzen, vollständigen Lebensgeschichte des in Rede stehenden Pilzes. Eine solche fehlt uns bis jetzt noch. Was von der Lebensgeschichte unseres *Aecidium* bekannt, was noch zu untersuchen ist, sei hier kurz zusammengestellt.

Das Mycelium des *Aecidium elatinum* entwickelt sich zuerst in sonst normalen und gesunden Stamm- und Asttheilen; es erzeugt in diesen zunächst, ohne auf ihnen oder ihren Blättern zu fructificiren, die beschriebenen Anschwellungen, in welchen es sich auf die gleichfalls oben beschriebene Weise verbreitet. Der Beweis hierfür wird geliefert erstlich durch das gar nicht seltene Vorkommen myceliumhaltiger Anschwellungen von der bezeichneten Beschaffenheit, an welchen keinerlei Fortpflanzungsorgane unseres Pilzes vorkommen, weder unmittelbar, noch auf Seitenzweigen. Derartige Anschwellungen (ich will sie in Folgendem immer *Krebsgeschwülste* oder kurzweg *Geschwülste* nennen) ohne eine Spur ansitzender oder etwas abgebrochener, den fructificirenden Pilz bergender „Hexenbesen" kommen vor an jungen Stämmen und Aesten; sie können über nussgross und jedenfalls 5 Jahre alt, wahrscheinlich viel älter werden. An den Stämmen scheint es geradezu Regel zu sein, dass der Pilz auf die Geschwülste beschränkt bleibt und nicht in Seitentriebe tritt um zu fructificiren. Doch gestattet die Untersuchung älterer Stammgeschwülste keine sichere Entscheidung darüber, ob etwa in früheren Jahren ein Hexenbesen, der später abstarb und abbrach, aus ihnen hervorgetreten war oder nicht. Der zweite Beweis liegt in der Thatsache, dass ausnahmslos jeder Hexenbesen einer Krebsgeschwulst des relativen Haupttriebs, welcher ihn trägt, aufsitzt, mag diese auch bei jungen Aesten oft sehr klein sein; und dass ferner in allen beobachteten Fällen die ersten Anfänge der Hexenbesen immer an einer Geschwulst hervortreten, welche um wenigstens ein Jahr älter ist als sie selber.

In der Geschwulst verbreitet sich das Mycelium meist rings um den ganzen Ast- oder Stammumfang; selten und nur bei älteren Stämmen habe ich die oben beschriebene halbseitige Ausbreitung beobachtet. Seine Verbreitung der Höhe der Achse nach ist eine beschränkte. Geschwülste stärkerer Achsen sind höchstens doppelt so hoch als dick; an jungen 1—3jährigen fand ich zuweilen spindelförmige, 2—5 Mm. lange; ihre Grenzen bezeichnen auch die Grenze der Myceliumverbreitung.

In vielen Fällen fand ich die Krebsgeschwülste bereits entwickelt an Zweigen, welche im Anfange ihres zweiten Jahrganges standen. In den allermeisten älteren Geschwülsten erstreckt sich die anomale Gestalt und Breite der Jahreslagen jedenfalls bis auf die frühesten Jahrgänge, wenn es auch oft zweifelhaft bleiben muss, ob bis zum allerersten. Die Entwickelung des Myceliums, und, wie wohl unbedenklich ergänzt werden kann, sein Eindringen findet somit oft schon im ersten, jedenfalls meistens in frühen Lebensjahren der befallenen Achse statt. Die Möglichkeit des Eindringens scheint jedoch auch noch in späterer Lebenszeit der Tanne zu bestehen. Ich besitze eine 54jährige Krebsgeschwulst von einem kräftigen Stamme, bei welcher die 20 ersten Jahresringe keine Spur von Abnormität zeigen. Vom 21. oder 22. an sind sie, sammt der Rinde, auf der einen Seite unregelmässig und geschwollen; auf der anderen bis zum letzten Jahre und mit der Rinde normal. Auch bei anderen einseitigen alten Stammgeschwülsten glaube ich beobachtet zu haben, dass die Pilzdegeneration erst in späteren Jahren ihren Anfang nahm, doch minder deutlich als in dem angegebenen Falle.

Die von unserem Pilz verursachten Geschwülste treten auf an Achsen jeglicher Ordnung; an Aesten und Zweigen wohl nur um deswillen häufiger als an Stämmen, weil letztere in geringerer Zahl vorhanden sind als jene. Sie kommen sowohl an der Spitze der Achsen vor, als an beliebigen anderen Stellen. An dem Gipfel hoher Bäume sah ich den Pilz nicht; am häufigsten ist er jedenfalls in den mittleren und unteren Regionen der Bestände, sowohl an Stämmen als Aesten.

Das Mycelium des *Aecid. elatinum* perennirt in den Geschwülsten, zumal in der Rinde und dem Cambium derselben, es kann 60 und mehr Jahre dauern; Beweis die oben von alten Stammgeschwülsten beschriebenen Erscheinungen.

Wenn an einer Geschwulst junge Triebe sich entwickeln, so wächst in der Regel das Mycelium in dieselben hinein, sie erhalten in Folge hiervon die eigenthümliche Gestalt und Structur der Hexenbesen; und zwar geschieht letzteres nur dann, wenn das Mycelium in die junge, ihre Entfaltung und Streckung beginnende Knospe gelangt; bereits entfaltete wenn auch junge Triebe nehmen die bezeichnete Deformität nicht mehr an, das Mycelium geht in ihnen höchstens eine kurze Strecke weit, und erzeugt nur eine Geschwulst. Es ist übrigens keineswegs nothwendig, dass die, oder dass alle Triebe, welche aus einer Geschwulst entspringen, den Pilz aufnehmen und zu Besen werden; vielmehr kommt es öfters vor, dass aus derselben Anschwellung ein ganz gesunder und nor-

maler zugleich mit pilzkranken, ja selbst, wenngleich selten, nur gesunde hervorgetrieben werden. Es sei hier gleich hinzugefügt, dass auch an einem bereits ausgebildeten Hexenbesen zuweilen normale pilzfreie Tannenzweige getrieben werden. Alle diese Erscheinungen lassen sich, zumal zur Zeit des Austreibens der Tanne leicht beobachten. Sie stimmen genau überein mit den für andere parasitische Pilze mit perennirendem Mycelium bekannten. *) Da die Geschwülste der erwachsenen Achsen an allen beliebigen Stellen vorkommen, so finden sich auch die Hexenbesen überall an der Tanne. Am seltesten sah ich sie den Gipfel junger Stämmchen bilden, was daraus leicht erklärlich ist, dass der Gipfel des Stammes eben nur einer der vielen Punkte der Baumoberfläche ist, an welchen sich der Pilz entwickeln kann. Von den Aesten nehmen sowohl die im normalen Entwickelungsverlauf geförderten End- und Axillartriebe die Beschaffenheit der Hexenbesen an, wenn sich das Mycelium an ihrem Entstehungsorte vor ihrem Austrieben angesiedelt hat; als auch solche Axillarsprosse, welche im normalen Aufbau der Tanne unentfaltet bileben. Wenn die Tanne austreibt, sieht man nicht selten auf bereits einige Jahre alten Aesten an den pilzbergenden Geschwülsten einzelne Axillarknospen sich zu Hexenbesentrieben entfalten. Es is hieraus zu schliessen, dass der Pilz die nachträgliche Entfaltung solcher Axillarknospen veranlassen kann, welche dem typischen Bauplane des Baumes nach ohne den Pilz unterdrückt bleiben würden. Die Hexenbesen, welche an älteren *Stämmen* gefunden wurden, scheinen immer das Product solcher nachträglich entfalteter Axillarknospen zu sein, ihre ältesten Theile sind in den untersuchten Fällen beträchtlich — 10—20 Jahre — jünger als das sie tragende Stammstück.

Die von den Forstleuten hierzulande Hexenbesen, anderwärts Wetterbüsche, **) Donnerbüsche, Donnerblasen ***) genannten Zweige treten zur Zeit des Austreibens der Tanne an den Krebsgeschwülsten zuerst hervor als Triebe, welche sich entweder gleich an ihrer Ursprungsstelle plötzlich, oder in einem weiteren Bogen allmählich senkrecht in die Höhe richten. Diese Richtung wird von dem Haupttriebe des Besens jederzeit mehr oder minder genau beibehalten. Im ersten Jahre sind sie, so weit ich beobachtet habe, immer einfach, einige Zoll lang, und schliessen, gesunden Tannentrieben ähnlich, mit einer überwinternden Terminalknospe ab, unter welcher 2—3 geförderte axillare Seitenknospen auf fast gleicher Höhe stehen. Diese Knospen treiben im 2ten Jahre aus, oft zugleich mit anderen, tiefer und ganz regellos stehenden Axillarknospen. Alle Triebe des zweiten und aller folgenden Jahre verlängern und verästeln sich gleich dem ursprünglichen Haupttrieb und halten in ihrem Wachsthum dieselbe Periodicität ein, wie dieser und wie die normalen Achsen der Tanne. Die von dem Hauptspross des Besens entspringenden Aeste erster Ordnung nehmen bei regelmässigster Entwickelung eine weit abstehende Richtung an, ähnlich wie die jungen Hauptäste einer normalen Tanne; gleich letzteren sind sie jeder nach einer anderen Seite gerichtet, nicht zweiseitwendig; ihre Spitzen sind oft aufwärts gekrümmt. Die Richtung der Zweige höherer Ordnungen ist minder regelmässig, manchmal gleich der der primären, manchmal zweiseitwendig. Die Blätter der Besentriebe sind selten im ersten Jahre den normalen gleich gestaltet und gerichtet, lederartig, bis zum Winter, aber nicht länger dauernd. Meistens sind sie im ersten und allen späteren Jahren allseitswendig, beträchtlich kürzer und auch etwas schmäler als die normalen, krautartig-fleischig, hell gelblich grün gefärbt, und fallen im Spätherbst ab (abgesehen von ganz seltenen Fällen, wo der Pilz in ihnen nicht zur Fructification gelangt und sie bis in den Winter dauern).

Der Hexenbesen sitzt somit der Tanne auf als ein aufrechter Busch von fremdartigem Aussehen, im Winter kahl, im Sommer an den Spitzen hellgrün belaubt, ein kleines Tannenbäumchen nachahmend im Falle regelmässigster Entwickelung, einen wirren Strauch im Falle minder regelmässiger Verzweigung. Ersterer Fall findet sich vorzugsweise dann, wenn aus einer Geschwulst *ein* Besentrieb hervortritt; der zweite häufigere dann, wenn mehrere aus einer Geschwulst entspringen.

Die meisten Hexenbesen sterben nach wenigen Jahren, entweder auf einmal ganz, oder nach und nach, jedes Jahr eine Anzahl Zweige. Der älteste und grösste den ich sah — er war als ich ihn fand schon todt, und hat regelmässige Baumform — ist 60—70 Cm. hoch, und zeigt in seinen untersten 6,5 Cm. dicken Theile 16 Jahresringe. Zwanzigjährige, von denen Schacht (l. c.) redet, sind jedenfalls überaus selten, mir nie vorgekommen, die meisten sterben jedenfalls viel jünger.

Die Hexenbesentriebe sind der Regel nach dicker als die gleichalten gesunden. Ihr Bau erinnert in sofern an den der Krebsgeschwülste, als das Rindenparenchym besonders massig, die specifischen

*) de Bary, in Ann. Sc. nat. l. c. p. 93.

**) Vgl. Schacht, der Baum, 1. Aufl. p. 133.

***) Vgl. Kalchbrenner, in Rabenhorst fungi europ. 896, b.

Bastelemente spärlich entwickelt sind. Das Periderm an ihrer Oberfläche ist durch die Gestalt, die hellere Färbung seiner Zellen von dem normaler Aeste verschieden und weit dicker, vielschichtiger als bei diesen.

Von dem ersten Austreiben an tritt das Mycelium des *Aecidium elatinum* in die Besentriebe ein, die Gewebe in der bei den Geschwülsten beschriebenen Weise überall durchwuchernd, lebenskräftig den Winter überdauernd und mit jedem Jahre in die neuen Triebe schon zur Zeit ihrer ersten Anlegung eintretend um sich in ihnen zu verhalten wie in den ersten. Sehr selten finden sich am Hexenbesen myceliumfreie Seitentriebe, die dann alle Eigenschaften normaler Tannenästchen annehmen. Aus der Rinde der Achse tritt das Mycelium in die hellgrünen hinfälligen Blätter, es findet sich in ihnen schon während des ihrer Entfaltung vorausgehenden Winters, durchwuchert ihr ganzes, von dem der normalen wesentlich verschiedenes Parenchym, und entwickelt in ihnen seine Fructificationsorgane. Diese sind in allen wesentlichen Punkten der für die typischen Aecidiumformen bekannten gleich.*)

Die Spermogonien erscheinen mit oder noch vor vollständiger Entfaltung des Blattes als sehr kleine orangefarbene Pünktchen vorzugsweise auf der oberen, weniger der unteren Blattfläche. Sie sind breitkegelförmig, mit flacher, nicht oder kaum concaver Grundfläche. Ihr Grund wird von einer sehr dicht verflochtenen Hyphenlage gebildet, von welcher sich die dicht gedrängten kurzen Sterigmen, und am Rande zarte gerade Paraphysen erheben; indem letztere mit den Spitzen zusammenneigen, erhält das Spermogonium seine Kegelform. Die Myceliumfäden, von denen das Spermogonium entspringt, dringen zwischen den Seitenwänden der Blattepidermiszellen auf die Aussenseite letzterer und verflechten sich zu dem Grundtheile des Spermogoniums zwischen der Cuticula und den Aussenwänden der Oberhautzellen. Jene wird durch das Spermogonium von der Epidermis abgehoben, sie zeigt über diesem ein selbstständiges Flächenwachsthum, derart, dass sie die Oberfläche des Spermogoniums fortwährend überzieht, und nur am Scheitel desselben durch die Spitzen der Paraphysen zuletzt durchbrochen wird. Ich habe schon anderwärts angedeutet, dass eine ähnliche von der vorherrschenden abweichende Gestalt und Entwickelung zwischen Cuticula und Epidermis bei den Spermogonien anderer Uredineen vorkommt, z. B. denen von *Puccinia Anemones*. Die Spermatien sind sehr klein, rundlich, farblos.

*) Vgl. de Bary, Brandpilze und Handbuch, p. 185, 168.

Die Sporenbehälter erscheinen später als die Spermogonien, nur auf der unteren Blattfläche, zu beiden Seiten des Mittelnerven je eine unregelmässige Reihe bildend. Sie sind vor dem Hervorbrechen über die Blattfläche aussen durch eine oder selbst zwei subepidermidale Parenchymlagen bedeckt. Ihre Structur und Entwickelung zeigt nichts von dem allgemeinen Aecidiumtypus abweichendes ihre Gestalt ist rundlich oder etwas von den Seiten des Blattes her zusammengedrückt. Ueber die Blattfläche treten sie nur wenig vor, als kurze Röhrchen, mit unregelmässig eingerissenem und zerbröckelndem Rande. Ihre Gesammtfarbe ist blass orangeroth.

Die Sporen haben meistens ovale oder längliche, selten unregelmässig rundliche Gestalt, ihre Länge beträgt durchschnittlich etwa $^1/_{38}$ Mm., bei $^1/_{64}$ Mm. Breite.

Ihr Episporium ist farblos, von dem für die Aecidiumsporen gewöhnlichen radial-streifigen Gefüge,*) auf der Oberfläche dicht warzig-punktirt; ihr Inhalt führt zahlreiche orangerothe Fetttröpfchen. Sie sind mit der Reife keimfähig, und treiben auf feuchtem Substrat einen (selten 2) schlanken, durch baldige reiche Verästelung ausgezeichneten Keimschlauch, dessen Beschaffenheit im Wesentlichen der für die Keimschläuche der Aecidien von *Puccinia* und *Uromyces* beschriebenen gleich ist.

Auf Objectträgern entwickelt, gehen die Keimschläuche bald zu Grunde; auch auf Blättern und Zweigen der Tanne sah ich sie nie in die Epidermiszellen oder in die Spaltöffnungen eindringen. Junge Tannenbäumchen, auf welchen ich die Sporen zur Keimung brachte, zeigten mir auch bei mehrjähriger Cultur nie die Entwickelung neuen Aecidiums.

Auf diese negativen Resultate wäre wenig Werth zu legen, wenn sie nicht mit anderweitigen positiven Thatsachen in Uebereinstimmung ständen. Nun wissen wir aber, dass alle genauer bekannten Aecidien, deren Sporen nicht ein sporidienbildendes Promycelium, sondern gleich dem *Aec. elatinum* Keimschläuche treiben, Glieder eines Kreises alternirender Formen sind; dass ihre Schläuche in die Stomata der geeigneten Nährpflanze eintreten, um in dieser Uredo- und Teleutosporenlager oder letztere allein zu bilden. Wir wissen ferner, dass eine Anzahl von Uredineenspecies heteröcisch oder me-

*) Vgl. Monatsber. der Berl. Acad. 1863. p. 629.

töcisch ist,*) d. h. zur Ausbildung der verschiedenen Glieder ihrer Formenreihe den Wirth wechseln muss; z. B. *Puccinia graminis* (*Aecidium* auf Berberis), *Podisoma* (Roestelia). So lange nicht das Gegentheil erwiesen ist, muss angenommen werden, die Keimschläuche des *Aec. elatinum* dringen in die Spaltöffnungen der Nährpflanze ein, und entwickeln in dieser Teleutosporen, mit oder ohne Uredo. Und da auf der Weisstanne keine Uredineen-Teleutosporen vorkommen, muss ferner angenommen werden, dass *Aec. elatinum* dem Formenkreise einer metöcischen Art angehört. Ob diese Annahme richtig, und welches der Wirth ist, den jene ausser der Weisstanne heimsucht, müssen fernere Untersuchungen entscheiden, die meinigen haben darüber bis jetzt keinen Aufschluss gegeben. Wenn ich diese trotzdem in der vorliegenden unvollendeten Form, und auch ohne die Anatomie der Hexenbesen und Krebsgeschwülste erschöpfend zu behandeln jetzt veröffentliche, so möge das durch den Umstand entschuldigt werden, dass ich die Beobachtung der Weisstannenwälder voraussichtlich für längere Zeit werde aufgeben müssen, und Andere auf die beschriebenen Erscheinungen und die hervorgehobenen Fragen aufmerksam machen möchte.

Ich kann diese Mittheilung nicht schliessen, ohne zuvor dem Herrn Forstinspector **Gerwig** zu Freiburg i. B. meinen herzlichen Dank ausgesprochen zu haben, für die zuvorkommende und umsichtige Unterstützung und Anregung, welche er meinen Arbeiten über den Tannenkrebs hat zu Theil werden lassen.

Freiburg, 10. Febr. 1867.

*) Der verehrte Uebersetzer meines Aufsatzes über Graspuccinien (Ann. sc. nat. 5. Sér. Tom. V. p. 262) wünscht statt der Ausdrücke autöcisch und heteröcisch die Worte monoxen und heteroxen und die entsprechenden Substantiva angewendet, weil seiner Ansicht nach im Gegensatze zu Heteröcie gesagt werden müsste Monöcie, und dieser Ausdruck bereits seit Linné in anderer bekannter Bedeutung gebraucht ist. An und für sich habe ich nichts gegen die Zusammensetzung mit ξένος; mit den Gründen meines verehrten Freundes aber und mit dem Worte Monoxenie kann ich mich nicht einverstanden erklären. Das Wort Heteröcie sollte den *nothwendigen Wechsel* des Wirths bedeuten; das Verhältniss hätte vielleicht besser *Metöcie* genannt werden können. Ihm gegenüber bedarf das gegentheilige Verhalten, das nicht nothwendige Wechseln des Wirthes, einer Bezeichnung; sie könnte lauten *Ametöcie*, es wurde der Kürze halber Autöcie (Bewohnen eines und desselben, τοῦ αυτοῦ, Wirthes) gewählt, der Ausdruck Monöcie nicht nur darum vermieden, weil er bereits verbraucht ist, sondern auch weil er an und für sich zu Missverständniss Anlass geben könnte, was von dem Worte Monoxenie nicht minder gilt. Beide Worte besagen nämlich, dass nur *ein* Wirth und nicht mehrere bewohnt werden, sie stehen im Gegensatze zu Pleon-(Di-Tri- etc.) Oecie. Bei der Einzahl oder Mehrzahl der Wirthe kann es sich hier selbstverständlich nur um *Wirthspecies* handeln. Nun sind allerdings alle metöcischen oder heteröcischen Parasiten nothwendig auch pleo- wenigstens dixen; nicht aber alle autöcischen auch monoxen oder monöcisch, d. h. Bewohner nur *einer* Nährspecies. Bei einigen, z. B. *Puccinia Adoxae*, *Cystopus Bliti*, ist dies allerdings nach dem dermaligen Stande der Kenntnisse der Fall, die meisten bewohnen aber mehrere bis viele Wirthspecies, sind also pleoxen, aber gleichwohl autoxen. Diese Erwägungen hatte ich bei der Wahl der Ausdrücke im Sinne, und glaube sie dieser auch jetzt noch zum Grunde legen, also unterscheiden zu sollen: 1) Metöcie, Heteröcie einerseits, Autöcie andererseits nach dem nothwendigen oder nicht nothwendigen Wechsel des Wirthes; 2) Mono-Di-Pleoxenie nach der Zahl der Nährspecies, welche ein autöcischer Parasit bewohnen *kann*, aber nicht zu seiner vollständigen Entwickelung nach einander bewohnen muss.

Sammlungen.

Lichenes europaei exsiccati. Die Flechten Europa's, unter Mitwirkung mehrerer namhafter Botaniker ges. u. herausgeg. von Dr. **L. Rabenhorst**. Fasc. XXIX. Dresden 1867.

Dieser Fascikel der bekannten Sammlung bringt die Nummern **776–800**, Repräsentanten zahlreicher Gattungen und Florengebiete des mittleren wie des nördlichsten und südlichsten Europa's enthaltend; neue Arten keine. Beigegeben ist ein Octavblatt, enthaltend Bemerkungen des Herrn **Lahm** über die Bestimmung von Exemplaren in früheren Fascikeln der **Rabenhorst**'schen Sammlung. Diese Bemerkungen zeigen, dass in der beschreibenden Lichenologie doch noch viele Unsicherheit herrscht, dass trotz (oder vielleicht besser in Folge mangelhafter) mikroskopischer Untersuchung immer noch Pilze für Flechten angesehen und ausgegeben, gymnocarpe mit angiocarpen verwechselt werden und dergleichen mehr. Möge die Fortsetzung der vorliegenden Sammlung das ihrige dazu beitragen, diesen Uebelständen abzuhelfen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 34. 23. August 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Federigo Delpino's Beobachtungen über die Bestäubungsvorrichtungen bei den Phanerogamen. Mit Zusätzen und Illustrationen

von

F. Hildebrand.

(Hierzu Taf. VII.)

Nachdem **Federigo Delpino** in Florenz 1865 eine kleine Schrift, über die Befruchtungsverhältnisse bei den Asclepiadeen veröffentlicht *), hat er darauf vor Kurzem eine längere Zusammenstellung seiner Beobachtungen folgen lassen, die er in den Jahren 1865 und 1866 an phanerogamen Pflanzen über die Bestäubung derselben gemacht **). Diese Beobachtungen enthalten vieles Neue und sehr Interessante, und verdienen die Aufmerksamkeit des deutschen Publikums in hohem Grade; da aber demselben nur hin und wieder die vorliegende Schrift **Delpino's** zu Gesicht kommen dürfte, so nehme ich keinen Anstand dieselbe frei ins Deutsche zu übertragen. Da ich ausserdem viele der von **Delpino** besprochenen Pflanzen, theils früher, theils jetzt, selbst untersucht habe und zum Theil unabhängig von jenem meist zu gleichem Resultate gekommen, so will ich diese Gelegenheit benutzen, um meine eigenen Beobachtungen einzuschalten und noch einiges Neue hinzuzufügen. Leider hat Herr **Delpino** seinen Beobachtungen keine Abbildungen hinzufügen können, die doch oft zum Verständniss sehr wünschenswerth sind, ich will daher für einige Fälle diesen Mangel zu ersetzen suchen. Hoffen wir, dass das grössere Werk, welches Sign. **Delpino** in Aussicht stellt, mit Abbildungen begleitet sein möge.

„Die vorliegende Schrift, so beginnt **Delpino**, ist der Vorläufer eines allgemeinen Werkes, welches ich über die Vorrichtungen der Bestäubung *) und den Vorgang der letzteren zu veröffentlichen hoffe, und in welchem ich die Beobachtungen von **C. K. Sprengel**, **C. Darwin**, **H. Mohl**, **F. Hildebrand**, **L. C. Treviranus** etc., sowie die meinigen zusammenstellen werde.

Als ich im März 1865 im Athenäum von der Bestäubung der *Barlia longibracteata* Parl. (*Orchis* L.) durch *Xylocopa violacea* las, vermuthete ich, dass analoge Bestäubungserscheinungen sich bei den Asclepiadeen finden müssten, und ich täuschte mich nicht: denn im Juli desselben Jahres konnte ich genau die Weise beobachten, in welcher das ebengenannte Insekt und zugleich mit ihm eine grosse Art von *Bombus* die *Arauja albens* Brot. (*Physianthus* Mart.) bestäuben: Der zur Speise dienende Honigsaft befindet sich hier in 5 kleinen mit den Antheren abwechselnden Höhlungen; der Insektenrüssel geräth beim Zurückziehen aus einer dieser Höhlungen leicht in eine Spalte, deren Wände durch die hornigen Flügel zweier benachbarter Antheren gebildet werden, und welche den Rüssel so leitet, dass er unfehlbar in die Furche des zwei Pollenmassen tragenden Retinakulums geräth. Dieses Re-

*) Delpino Federigo, Relazione sull' Apparecchio della Fecondazione nelle Asclepiadee etc. Torino 1865.

**) Sugli Apparecchi della Fecondazione nelle Piante antocarpee (Fanerogame) etc. Firenze 1867.

*) Ich werde an den Stellen, wo es richtiger ist von Bestäubung anstatt von Befruchtung zu sprechen, mit dem ersteren Ausdrucke das italienische fecondazione etc. übersetzen.

tinakulum heftet sich hierdurch an die Basis des besagten Rüssels mit unglaublicher Festigkeit an. Das durch diesen Anhang erschreckte Insekt fliegt nun davon und vollzieht so die erste Operation, nämlich das Hervorziehen der Pollenmassen aus den Antherenfächern. Beim Besuch anderer Blüthen geräth nun dasselbe Insekt in eine gleiche Falle; statt seines Rüssels wird hier aber eine der beiden daran haftenden Pollenmassen in der Spalte gefangen und mit Heftigkeit in die darunter befindliche Höhle gedrückt; das Insekt sucht nun seinen Rüssel zu befreien und es gelingt ihm, dass durch sein Ziehen die Pollenmasse von ihrem Stielchen und somit vom Retinakulum abreisst und nun in der Lage zurückbleibt, in welcher allein der Pollen Schläuche zu den Samenknospen treiben kann. In dieser Weise geschieht durch dasselbe Insekt und durch eine gleiche Falle die zweite Operation, nämlich die Beförderung der Pollenmassen an den gehörigen Ort (la immissione a posto). Mit einem Splitterchen kann man mit Leichtigkeit beide Operationen vornehmen und die *Arauja* künstlich bestäuben. Nicht wenige Nachtschmetterlinge, besonders die *Deilephilae*, welche den Saft dieser Blumen zu saugen wagen, büssen ihre Unklugheit mit dem Leben, weil sie nicht stark genug sind ihren Rüssel aus der Falle herauszuziehen."

Erst im folgenden Jahre, 1866, kam **Delpino** zu der Lektüre von **Darwin's** Werk über die Orchideenbestäubung und zu **Sprengel's** entdecktem Geheimniss etc. Nach einer kurzen Darstellung der von **Sprengel** entdeckten Dichogamie sagt **Delpino**, indem er das Wort Dichogamie abweichend von **Sprengel** auf alle Fremdbestäubungen der Blüthen, nicht bloss auf die protandrischen und protogynischen Dichogamen verwendet: „Im Allgemeinen ist die Blüthe eine Vorrichtung, wo alle Organe der Bewerkstelligung von gemischten Ehen (nach meiner Terminologie: der Fremdbestäubung H.), der Dichogamie dienen. Diese geschieht auf zwei Wegen, entweder durch den Wind oder durch die Insekten. In den Blüthen, welche durch den Wind bestäubt werden sollen, sind die Antheren meistens mit sehr langen hervorstehenden Filamenten versehen, damit sie leichter vom Winde gefasst werden können, z. B. bei den Gramineen und den Plantago-Arten; der Pollen ist ein sehr feiner Staub, oft, z. B. bei den Coniferen, ist er in grosser Fülle vorhanden als Aequivalent für seine grosse Zerstreubarkeit; bisweilen, z. B. bei den Urticaceen und verwandten Familien, haben die Antheren anfangs nach einwärts gekrümmte Filamente, schnellen dann wie eine Sprungfeder zurück und verbreiten um sich ein Pollenwölkchen. — In den Blüthen hingegen, welche durch Insekten bestäubt werden sollen, finden sich eigenthümliche Abänderungen: in den Blüthenhüllen erscheinen die lebhaftesten Farben, damit die Insekten die Blüthen von Weitem gewahr werden können; ferner findet man hier nicht mehr den Pollenüberfluss der durch den Wind bestäubten Blüthen; der Pollen ist ölig und schmierig, damit er den Insekten besser anhaftet. Wir haben hier eine Fülle eigenthümlicher angenehmer und unangenehmer Gerüche um die zur Bestäubung nöthigen Insekten anzulocken und die anderen fern zu halten; ferner die Ausscheidung von Nektar, der zur Speise dient, und die sinnreichsten Vorrichtungen um diese kostbare Flüssigkeit sowohl vor atmosphärischen Einflüssen, wie gegen unbefugte Insekten zu schützen, und die Thätigkeit der Insekten so zu leiten, dass sie nothwendig der Dichogamie dienen müssen. Wenn wir in einer Blüthe oder Infloreseenz irgendweiche Theile lebhaft gefärbt finden und Organe, welche Nektar ausscheiden, so können wir sicher sein, das diese beiden Dinge dort zu keinem anderen Zweck als zur Beförderung der Dichogamie dienen; besonders gilt dies von solchen Blüthen, welche in ihrer Form abnorm erscheinen und mit Spornen, Fransen, Hörnchen und Anhängen der verschiedensten Art versehen sind. Diese vermeintlichen Abnormitäten verdienen einen ganz anderen Namen und sind weiter nichts als sinnreiche Einrichtungen zur Dichogamie.

Die vielfachen Beobachtungen, welche ich in den Jahren 1865 und 1866 machte, gaben eine fortlaufende Bestätigung des so schön von **Sprengel** aufgefundenen und erläuterten Gesetzes, wie aus dem folgenden kurzen Bericht hervorgehen wird.

§. 1. *Asclepiadeen.*

In der Gattung *Asclepias* liegen die 5 Nektarhöhlungen auf dem Rücken der Antheren und wechseln nicht mit diesen wie bei *Arauja* (s. oben) ab. Dies hängt aufs engste mit der Art und Weise zusammen, in welcher die dazu bestimmten Insekten hier das Bestäubungsgeschäft vollziehen: die doppelte Operation, das Hervorziehen und das Hineinschleifen der Pollenmassen geschieht hier vermittelst der Krallen gewisser Hymenopteren, nicht durch ihren Rüssel. Indem die besagten Insekten Nektar suchen und sich bemühen einen festen Sitz auf den beweglichen Blüthendolden einzunehmen, glitschen sie fortwährend mit den Beinen aus, weil diese sich schlecht an der konvexen glatten Oberfläche der Nektarien halten können, und gerathen so in das zwischen je 2 Nektarien belegene Thälchen; gerade in der Mitte dieses liegt die mit ihren Rändern unten etwas weiter von einander klaffende

Spalte, so dass hier bei dem Heranziehen der Pollenmassen die Beine der Insekten und bei der Immission derselben Massen diese letzteren mit grosser Leichtigkeit in der Spalte eingeklemmt werden. Wenn man das Benehmen der Hymenopteren an einer Asclepias-Dolde längere Zeit beobachtet, so ist man versucht zu glauben, dass sie sich ihrer Mission bewusst sind; aber alles ist die Folge von der erstaunlichen Vollkommenheit des Apparats.

Die für die Bestäubung der *Asclepias Cornuti* bestimmten Insekten sind in Florenz in erster Linie die *Scholia hortorum* und die *Scholia bicincta*, in zweiter die gemeine Biene und der *Bombus italicus*, sehr oft beobachtete ich wie die zur Bestäubung nöthige doppelte Operation von diesen 4 Insekten ausgeführt wurde. Die Bienen liessen oft ihre Beine zurück, indem sie dieselben nicht immer aus der Spalte hervorzuziehen vermögen, einige lassen sich dadurch aber nicht abhalten diese gefährlichen Blüthen weiter zu besuchen. Der *Bombus italicus*, das klügste unter den Insekten, lässt sich auf den Dolden dieser *Asclepias* erst ein oder zwei Tage nach ihrem Aufblühen sehen, wahrscheinlich will er, nach Erkennung der Gefahr, sich derselben nicht weiter aussetzen" *).

Bei *Asclepias angustifolia* sah **Delpino** nur die gemeine Biene zur Bestäubung thätig, und an der *A. curassavica* einen Hymenopter, kleiner als eine Biene, wahrscheinlich ein *Halictus*. Das Hervorziehen und die Immission der Pollenmassen lässt sich an den genannten 3 Asclepias-Arten leicht mit einer Faser von einem Agave- oder Yucca-Blatt bewerkstelligen. **Delpino** versuchte in dieser Weise die Bastardirung der verschiedenen Arten, aber ohne dass ein Embryo in den manchmal erzeugten Samen der Erfolg davon war. — Auch bei *Gomphocarpus* wird in ähnlicher Weise wie bei *Asclepias* die Bestäubung durch die Krallen von Hymenoptern vollzogen. An allen 3 Arten von *Asclepias* und an *Gomphocarpus fruticosus* fand **Delpino** oft 2—3 Pollenmassen in den Spalten zwischen den Antheren eingeklemmt und dort durch die Pollenschläuche mit der Narbe verbunden, niemals beobachtete er aber eine Pollenschlauchbildung an Pollenmassen, welche aus ihrem ursprünglichen Fache nicht hervorgegangen waren, so dass er mit Recht nicht ansteht die Ansicht von **Brongniart**, **Ehrenberg** und **Schauer** für unrichtig zu erklären, nach welcher die Befruchtung zu Wege kommen kann und muss, ohne dass die Pollenmassen von ihrem ursprünglichen Ort entfernt werden.

„Wer die Insektenthätigkeit bei den Asclepias-Arten länger beobachtet hat, muss zu dem Schlusse kommen, dass es 1. möglich sei, dass die Pollenmassen einer Blüthe in die zur Narbe führenden Spalten derselben Blüthe eingeführt werden; 2. dass der grösste Theil der an einer Dolde in die Spalten eingeführten Pollenmassen von derselben Dolde herrühre — wenn man aber hieraus schliessen wollte, dass das grosse Gesetz der Dichogamie an diesen Pflanzen nicht seine Geltung habe, so würde man sehr irren. Man muss im Gedächtniss behalten, dass bei allen doldentragenden Asclepiadeen (*Asclepias*, *Gomphocarpus*, *Hoya*) von den 20—50 Blüthen jeder Dolde kaum eine oder zwei Frucht ansetzen; es hängt dies aber durchaus nicht von dem Mangel der Bestäubung ab, wie man glauben möchte, indem man an erwachsenen Dolden nur selten eine Blüthe ohne Pollenschläuche findet, sondern die Ursache davon ist die, dass die Doldenstiele nicht mehr als 1, höchstens 4 Früchte ernähren können; vorausgesetzt nun, dass eine Dolde 50 Blüthen, also 100 Karpelle hat, so frage ich, welche 2 oder 3 werden vor den anderen die bevorzugten sein? diejenigen, wo die Befruchtung mit grösserer Energie erfolgt ist, d. h. diejenigen, welche mit dem Pollen eines anderen Individuums bestäubt sind. Es sind also wahrscheinlich auch die Asclepiadeen dem Gesetz der Dichogamie unterworfen; viele, allerdings nicht entschiedene Thatsachen bringen mich zu diesem Schluss, und ich bin überzeugt, dass eine Reihe von direkten Versuchen meine Voraussetzung nur bestätigen würde."

Mit diesen Beobachtungen **Delpino's** sind die von mir an *Asclepias Cornuti* (Bot. Zeit. 1866, p. 376) gemachten ganz übereinstimmend; auch ich sprach schon die Vermuthung aus, dass hier eine Fremdbestäubung zur Fruchtbildung erforderlich sein möchte, glaubte aber die Sache in unserem Klima wegen der geringen Fruchtbildung der *A. Cornuti* nicht entscheiden zu können; da aber in dem günstigeren Klima von Italien die *A. Cornuti* nur wenige Früchte trägt, so wird es die Aufgabe von Versuchen sein, zu entscheiden ob wirklich nur die fremdbestäubten Blüthen Frucht ansetzen.

An einer Art von *Centrostemma*, bei welcher die 5 Nektarhöhlen nicht mit den Antheren abwechseln, konnte **Delpino** zwar die zur Bestäubung nöthige doppelte Operation vornehmen, aber Insekten beobachtete er nicht, da das Gewächs eine Warmhauspflanze war. Bei der der *Centrostemma* so nahe verwandten *Hoya carnosa* misslang hin-

*) Dass dieser *Bombus* später ohne Gefahr die Blüthen besuchen kann liegt vielleicht darin, dass nach einigen Tagen die Spalten durch die anderen Insekten mit Pollenmassen verstopft sind, so dass nun ein Insektenbein nicht leicht mehr hineingerathen kann. H.

gegen jeder künstliche Bestäubungsversuch gänzlich bis endlich die Natur auf der That ertappt wurde; die Bienen waren mit ihren Klauen bei der Bestäubung thätig und hatten eine Menge von Pollenmassen in die bekannten Spalten gebracht, die auch zum grossen Theil schon Schläuche getrieben hatten; dessenungeachtet trug diese Pflanze keine Früchte. Delpino erklärt dies dadurch, dass hier wahrscheinlich eine Fremdbestäubung stattfinden müsse; an vielen Orten von Italien trüge die *Hoya carnosa* — vielleicht wie Attilio Sassi vermuthet aus Mangel an Lebensenergie — nie Früchte, wahrscheinlich stammten also an den einzelnen Orten alle Pflanzen von einem einzigen Individuum als Stecklinge ab; in Folge davon könnte keine wirkliche Kreuzung vorgenommen werden, und so sei die Fruchtbildung beeinträchtigt. Wie die Sache zusammenhängt, werden weitere Beobachtungen entscheiden müssen.

„In denjenigen Asclepiadeen, fährt Delpino fort, wo die Bestäubung durch den Rüssel der Insekten und nicht durch ihre Beine bewerkstelligt wird, wechseln die 5 Nektarbehälter beständig mit den Antheren ab, wie man solches in den Gattungen *Arauja*, *Cynanchum*, *Vincetoxicum*, *Stapelia*, *Bucerosia*, *Ceropegia* etc. sehen kann. Das Gegentheil findet, wie wir schon bemerkt haben, bei den Asclepiadeen statt, wo die Beine der Hymenopteren die Bestäubung vermitteln.

Aber es giebt eine dritte Kategorie von Asclepiadeen, wo die 5 Nektarhöhlen vollständig mangeln; dahin gehört die Gattung *Stephanotis* und Verwandte; anstatt der 5 Nektarien ist der Grund der Blumenkronröhre in einen grossen Nektarbecher verwandelt. Bei der *Stephanotis floribunda* sind alle Theile der Blüthe: die röhrige Form, die ganz weisse Farbe, der besonders zur Nachtzeit starke Wohlgeruch, die relative Grösse der Spalte, die Weichheit und geringe Zähigkeit der Stielchen, welche die Pollenmassen an das Retinakulum heften — sichere Anzeichen, dass der Vermittler der Bestäubung hier der Rüssel von Abend- und Nachtschmetterlingen ist, z. B. der Macroglossae, Deilephilae, Sphinges etc. In dieser Pflanze geschieht die Uebertragung der Pollinien in die Spalte mit der grössten Leichtigkeit.“ — Mit einem zarten Faden aus einem Agave-Blatt operirend, befestigte Delpino an demselben zahlreiche Retinakula mit den Stielchen und Pollenmassen ganz in derselben dichotomen Anordnung, wie ich solches von dem Anhängen derselben Organe der *Asclepias Cornuti* an Bienenbeinen (l. c. p. 378) beschrieben, indem beim Herausschleifen eines so eben in der Spalte von einer Pollenmasse abgerissenen Stielchens, an diesem wiederum ein Retinakulum mit 2 Stielchen und 2 Pollenmassen sitzen bleibt; dass die Dichotomie nicht ganz regelmässig durchgeführt ist, erklärt sich leicht dadurch, dass das Insekt bei seinen Besuchen auch in Spalten gerathen wird, an deren oberem Ende das Retinakulum schon früher entfernt ist. — „Nur derjenige, fährt Delpino fort, welcher dies merkwürdige Experiment anstellt, wird sich eine Vorstellung von der grossen Leichtigkeit machen können, mit welcher die Nachtschmetterlinge die Uebertragung der Pollenmassen bei der *Stephanotis* vollziehen müssen. Dass diese Uebertragung in der Natur wirklich stattfindet, bringt der Umstand zur Gewissheit, dass ich Blüthen von einer im Topf kultivirten *Stephanotis* über Nacht ins Freie setzte und an diesen die Pollenmassen übertragen fand, von welchen die Schläuche schon in die Narbe eingedrungen waren.“ Wegen der Leichtigkeit künstlicher Bestäubung wählte Delpino die *Stephanotis* zu Experimenten mit den verschiedensten Bestäubungsarten: Selbstbestäubung, Fremdbestäubung innerhalb einer und derselben Dolde, zwischen Dolden eines und desselben Individuums, und zwischen den Dolden verschiedener Individuen; alle Erfolge waren aber gleich negativ. Die mangelnde Fruchtbildung schreibt hier Delpino dem gleichen Grunde wie bei *Hoya carnosa* zu.

Genau untersuchte Delpino die Blüthen von *Vincetoxicum officinale*: der Transport der Pollenmassen geschieht hier durch den Rüssel kleiner Fliegen; wenn diese nicht stark genug sind um die Operation zu vollziehen, verlieren sie dabei das Leben; wenn man diese in der Blüthe eingeklemmt findet, wie auch ich zum öfteren beobachtet, und stark an ihrem Körper zieht, so reisst man mit dem Rüssel das daran geklemmte Retinakulum mit den beiden Pollenmassen hervor.

„Vergebliche Versuche machte ich, so heisst es weiter, um die Uebertragung der Pollenmassen an *Stapelia hirsuta* und *grandiflora* zu vollziehen. Nichts destoweniger weiss die Natur, welche bei weitem die beschränkte Geschicklichkeit des Menschen übertrifft, bei der *Stapelia* mit Leichtigkeit die Versetzung der Pollenmassen durch den Rüssel, oder richtiger dessen Haare, von zwei Fliegenarten zu bewirken, nämlich von Musca vomitoria und Sarcophaga carnaria. Diese, durch den kadaverartigen Geruch solcher Pflanzen betrogen, kommen von allen Seiten herbei und füllen die Blüthen mit Eiern oder lebender Brut, die aber bald untergeht. Die Uebertragung der Pollenmassen erfolgt dabei so leicht, dass an einer allein blühenden Blume von *Stapelia hirsuta* sich in jeder der 5 Spalten ein Pollinium eingeklemmt fand; aber auch hier und

in den übrigen bestäubten *Stapelia*-Blüthen fand merkwürdiger Weise keine Fruchtbildung statt, ebensowenig wie bei *Hoya carnosa* und *Stephanotis* (es bleibt hier noch viel zu beobachten übrig, wer weiss ob doch nicht klimatische Einflüsse die Fruchtlosigkeit in den vorliegenden Fällen bedingen. H.).

Allgemein gesagt, geschieht bei den Gattungen *Asclepias*, *Gomphocarpus*, *Hoya* und *Centrostemma* die Uebertragung der Pollenmassen, vermittelst der Krallen von Hymenopteren, und zwar vermöge der Einrichtung, dass 1. die Geschlechtssäule hervorragt und Kelch und Blumenkrone zurückgeschlagen sind, 2. dass die Nektarien auf dem Rücken der Antheren stehen, nicht mit diesen abwechseln. In der Gattung *Stephanotis*, *Pergularia*, *Ceropegia* etc. hingegen erfolgt die Bestäubung durch den Rüssel von Lepidopteren; Bedingungen dieser bestimmten Verhältnisse sind 1. die kurze im Grunde einer langen und engen Blumenkronröhre eingeschlossene Geschlechtssäule, 2. dass die Blüthen meist gefärbt und sehr wohlriechend sind, Umstände, wodurch besonders zur Nachtzeit die Insekten angelockt werden. In den Gattungen *Vincetoxicum*, *Stapelia* etc. wiederum geschieht die Versetzung der Pollenmassen durch den Rüssel von Dipteren, wozu ausser organischen Einrichtungen der üble Geruch beiträgt, der den Dipteren so angenehm, den Hymenopteren und Lepidopteren so verhasst ist. Endlich haben wir die Gattung *Arauja*, wo die Bestäubung vermittelst der Rüssel von grossen Hymenopteren erfolgt.

In vielen aber nicht allen Gattungen findet sich unter der Spalte eine Höhlung um die Pollenmassen aufzunehmen und in einer festen Position zu erhalten, von wo aus sie Schläuche in das Narbengewebe treiben können; diese Höhlung findet sich in den Gattungen *Asclepias*, *Gomphocarpus*, *Stephanotis*, *Vincetoxicum*, *Arauja*, nicht vorhanden ist sie bei *Hoya*, *Centrostemma*, *Stapelia*, *Ceropegia*. Wo sie existirt, ist sie so merkwürdig geformt, dass sie sich einer Pollenmasse genau anpasst, wie eine Form um den hineingegossenen Gegenstand; wo sie nicht existirt, ist die Pollenmasse sehr merkwürdig konstruirt: dieselbe hat nämlich einen scharfen Rand an einer Seite, ähnlich einer Messerschneide, und dieser Theil ist es gerade, welcher in die Spalte eingefügt wird, dort festhaftet und so die Pollenmasse festhält. Beim Vorhandensein der Höhlung unter der Spalte ist die hineingezwängte Pollenmasse nicht sichtbar, wenn erstere nicht vorhanden ist, so steckt die Pollenmasse halb in der Spalte, halb ist sie draussen sehr deutlich zu sehen."

Diesen scharfsinnigen Beobachtungen **Delpino's** über die Asclepiadeen füge ich nur einige Abbildungen des eigenthümlichen Retinaculums, des Klemmkörpers bei; diese, 2 Pollenmassen benachbarter Antheren vereinigende, Körper haften den Insekten nicht etwa durch Klebrigkeit — im Gegentheil sind sie ganz glatt — an, sondern dadurch, dass der in einer durch die umgebenden Theile bestimmten Richtung sie streifende Insektentheil in ihre im Anfange weitere aber dann sich verengende Spalte eingeklemmt wird: Fig. 1 und 2 Klemmkörper von *Vincetoxicum officinale* mit den durch die Stielchen daran befestigten Pollenmassen, von vorne und von hinten; die Spitze des Pfeiles deutet nach der Richtung, in welcher die Insekten den Rüssel zurückziehen. Fig. 3 und 4 Klemmkörper von *Asclepias curassavica* von vorne und hinten, die Stielchen ohne Pollenmassen, die beiden Linien unterhalb der Fig. 3 deuten die Lage der zwischen je 2 Antheren gelegenen Spalte an, in welche das Insektenbein geräth und welche zur Narbe führt. Fig. 5 Klemmkörper mit 2 Pollenmassen von *Hoya carnosa*, die Lage der Pollenmassen ist hier umgekehrt im Vergleich zu *Asclepias* und *Vincetoxicum*.

Erst nachträglich habe ich die eigenthümliche Bewegung aufgefunden, welche die Pollinien einiger Asclepiadeen (*Asclepias Cornuti* und *curassavica*, *Tweedia coerulea*, wahrscheinlich noch viele andere) machen, nachdem sie von ihrem Orte entfernt frei an einer Nadel oder einem Insektentheil hängen. In der Blüthe haben sie die Fig. 1. dargestellte Lage; die beiden Pollenmassen, deren beide Ränder hier d. h. bei *Asclepias* eine verschieden starke Biegung zeigen, sind mit ihrem weniger gebogenen Rande einander zugekehrt, mit dem stärker gebogenen liegen sie also von einander ab. Die Stiele der Pollinien schrumpfen nun einige Augenblicke nach dem Herausziehen des Ganzen derartig zusammen, dass die Pollenmassen nach der früher dem Centrum der Blüthe zugelegenen Seite umklappen und sich aneinander legen; in dieser Weise haben sie gerade die Lage erhalten, in welcher sie in die zur Narbe führende Spalte eingeklemmt werden müssen. Der stärker gebogene Rand, welcher allein die Pollenschläuche treibt, ist nämlich dem Beschauer abgewandt, also der Narbenspalte zugekehrt und wird beim Hineinschleifen in diese Spalte voran geschoben. Fände diese Schwenkung der Pollenmassen nicht statt, so läge die Fläche derselben im rechten Winkel zur Spalte und hierdurch wäre einestheils das Hineinschleifen erschwert, anderntheils würden hauptsächlich bei diesem Hineinschleifen die Pollenmas-

sen gerade in der umgekehrten Richtung zusammengeklappt und mit dem weniger gebogenen Rande voran, der keine Schläuche treibt, in die Narbenspalte eingeführt werden. — Um festzustellen, dass wirklich nur aus dem konvexeren Rande der Pollenmassen Schläuche hervortreten können, führte ich, wie auch schon R. Brown *) gethan, in die Spalten Pollenmassen ein, theils mit dem konvexeren Rande voran, theils mit dem weniger gebogenen; am folgenden Tage hatten alle diese Pollenmassen nur aus dem mehr gebogenen Rande Schläuche getrieben; wo dieser Rand der Narbenfläche zulag, waren die Schläuche in diese eingedrungen, bei umgekehrter Lage wuchsen sie hingegen aus der zur Narbe führenden Spalte hervor, waren also nutzlos. Es ist hiernach offenbar, dass die Pollenmassen nach der Entfernung aus den Antherenfächern die beschriebene Bewegung zu dem Zwecke machen, dass sie beim Hineinschleifen in die zur Narbe führende Spalte mit dem gebogeneren Rande voran zu liegen kommen, aus welchem allein die Schläuche hervortreten können — oder dass die Pollenmassen die Fähigkeit erhalten haben nur aus ihrem gebogenen Rande Schläuche zu treiben, weil vermöge gewisser Einrichtungen in der Natur allein dieser Rand beständig in die Nähe der Narbe geführt wird.

(*Fortsetzung folgt.*)

Literatur.

Ueber die manchen Pilzen zukommenden Copulationserscheinungen, von den Herren **Tulasne.** (Ann. sc. natur. 5. Série, Bot. Tom. VI, p. 211—220, Tab. 11 und 12.)

Was zuerst die Mucorinen betrifft, so wird in diesem Aufsatz nachgewiesen, dass nicht nur dem *Mucor stolonifer* und dem *M. Syzygites* Zygosporen zukommen, sondern auch dem *Mucor fusiger*. Es wird von demselben gesagt: „Wir fanden diese Species im Gehölze von Chaville bei Versailles; sie wuchs auf verdorbenem und theilweise verfaultem *Agaricus fusipes*. Ihr Mycelium ist dadurch ausgezeichnet, dass einzelne seiner Verästelungen, kräftiger und steifer als die übrigen, kurze dornförmige abstehende und in unregelmässige einander genäherte Quirle geordnete Zweige tragen. Das dem Substrat aufliegende oder in demselben wuchernde Hyphasma ist ein sehr dichtes anastomosirendes Geflecht, dessen Elemente einen ganz andern Eindruck machen, als die der verzweigten wenig septirten und sehr ungleichen Fäden, die die aufrechten fruchttragenden Polster des *Mucor* bilden. Die zahlreichen Sporen eines jeden terminalen Sporangiums sind elänglich und 0mm, 032—035 lang und 0mm, 017—019 breit. Die kugeligen Zygosporen haben etwa 0mm, 18—20 im Durchmesser, sie sind dunkelbraun, fast schwarz und zart gestreift, nicht warzig wie die des *M. stolonifer* und machen den Eindruck, als wäre ihre Membran aus zarten Fäden zusammengefügt. Nicht selten findet man sie zu zweien verwachsen. Unter ihrer streifigen Aussenhaut, die die Membran der copulirten Zellen aus denen sie entstanden sind darstellt, finden sich 2 glatte, leicht braungefärbte Membranlamellen, deren äussere leicht freizulegende sehr dick und hornartig ist. Sie nimmt begierig unter Aufquellen Wasser auf und verliert bei der Keimung merklich an Dicke. Die innerste dünne Schicht schwillt dabei auf, durchbricht die äusseren und verlängert sich zu einem geraden unverzweigt bleibenden Schlauch von gleichmässiger Dicke. Es bilden sich in demselben besonders gegen seine Basis einige Querwände, während seine Spitze zu einem kugeligen Sporangium anschwillt, dessen Sporen denen der normalen erwachsenen Pflanze völlig gleichen. Es scheint nicht, dass die Zygosporen direkt ein Mycelium entwickeln, wenigstens haben wir an der Basis des fructificirenden Keimschlauches keinerlei Verzweigungen bemerkt."

Im zweiten Theil wird die Entwickelung der *Discomyceten*früchte behandelt, die bei mehreren Formen untersucht wurde. Nach kurzer Behandlung der einschlägigen Literatur wird gesagt: Der von Woronin als erster Anfang des Fruchtkörpers von *Ascobolus* und einigen Pezizen beschriebene wurmförmige Körper (den die Verfasser scolécite nennen) lässt sich bei *Ascobolus furfuraceus* leicht isoliren. Zur Zeit wo die kugeligen, noch weissen jungen Früchte dieses Pilzes noch nicht mehr als 1/20 Millim. im Durchmesser haben, platzen sie schon bei leichtem Druck am Scheitel, wobei der wurmförmige Körper hervortritt. Dieser nimmt die Mitte des Kügelchens ein, ist kommaförmig gekrümmt und besteht aus 6—8 Zellen.

Vollständigere Beobachtungen liegen für *Peziza melanoloma* Alb. et Schw. vor, hier ist der wurmförmige Körper sicherlich ein Seitenast eines kriechenden Mycelfadens. Dieser Ast ist frei, einfach oder nahe der Basis 2theilig, seine ziemlich un-

*) R. Brown Vermischte Schriften, deutsch von N. v. Esenbeck. V. p. 178.

gleiche Dicke ist gewöhnlich grösser als die des ihn tragenden Fadens. Es ist gekrümmt oder hin und hergebogen, häufig verlängert er sich in eine Spirale, deren unregelmässige Windungen eng oder locker an einander liegen; zugleich theilt er sich in 8 bis 10 oder mehr Gliederzellen. Einigemale sahen wir diesen Zweig hakenförmig endigen und in die Krümmung einen analogen Hakens eines Nachbarfadenendes eingreifen. In anderen Fällen legte sich der junge Ast mit seinem Ende an die hakige Spitze eines andern Zweiges an, alle diese Berührungen erscheinen uns jedoch mehr zufälliger Art. Die Wichtigkeit des wurmförmigen Körpers ist indessen zweifellos, insofern er die nie fehlende Anlage des Fruchtbechers darstellt. Von seinen unteren und mittleren Gliederzellen entspringen schmälere und gekrümmte Fäden, die ihn an seiner Oberfläche kriechend überziehen und ihn, indem sie sich fest aneinanderlegen, von allen Seiten umgeben. Anfangs einzellig theilen sie sich bald durch Querwände und bilden ein Gewebe dessen Masse langsam wächst, und welches von dem obern Ende des wurmförmigen Körpers noch zu der Zeit überragt wird, wenn sein dicht umwachsener mittlerer Theil schon kaum mehr zu sehen ist. Diese kleinen Körper wachsen, sich abrundend, oder kreisel- oder verkehrt kegelförmige Gestalt annehmend und erreichen eine beträchtliche Grösse bevor sich das Hymenium in einer Depression ihres Scheitels zu zeigen beginnt. So lange ihre Kleinheit sie ganz im Gesichtsfelde des Mikroskops beobachten lässt, sieht man, dass sie mit der frei gebliebenen Basis des Wurmkörpers einem einzelnen Mycelfaden ansitzen."

Es wird ferner als Berichtigung zu *Selecta fungorum Carpol*. I. p. 74 not. u. T. III, p. 19 u. 178 pl. XVIII. fig. 11 beigefügt, dass die dort beschriebenen und abgebildeten Conidien nicht dem *Pyronema confluens*, sondern der *Peziza melanoloma* Alb. et Schw. angehören, und dass derselben bei dieser Art als eines weissen Staubes schon im Conspectus fung. Niskiensium Erwähnung gethan wird.

Eine wirkliche Copulation fand sich bei *Peziza confluens* Pers. Es wird darüber gesagt:

Schon im Jahre 1860 hatten wir gesehen, dass bei diesem Pilz die ersten Anfänge der rosenrothen Fruchtkörper aus kugelig-blasenförmigen Zellen bestehen, aber wir hatten an diesen Makrocysten das Wesentlichste nicht erkannt. Vom Scheitel einer jeden derselben entspringt nämlich ein cylindrischer meist gebogener, immer mehr oder weniger hakig gekrümmter Fortsatz, dessen Ende öfters verschmälert ist. Die betreffenden Zellen ähneln also bauchigen und enghalsigen Kolben, sie sind dicht von körnigem rosenrothem Plasma erfüllt. Zwischen ihnen und von denselben Fäden entspringen ausserdem verlängerte keulenförmige Zellen, deren blasserer Inhalt hie und da Vacuolen enthält. Diese Paracysten, obgleich später als die Makrocysten entstanden, überragen diese endlich und scheinen ihren Scheitel den hakenförmigen Fortsätzen die diese krönen entgegen zu richten. Trotzdem ist es schwer zu unterscheiden, von welcher der beiden Zellenarten die Initiative zu der Annäherung ausgeht, die sie bald unweigerlich zu je zweien vereinigt. Oft schien der hakenförmige Fortsatz mehr als die Hälfte des trennenden Weges gemacht zu haben, um die keulenförmige Paracyste zu erreichen, in anderen Fällen schien diese Zelle im Gegentheil der Verlängerung des Fortsatzes zuvorgekommen zu sein. Wie dem nun sei, Thatsache ist die Vereinigung der Spitze dieses Fortsatzes mit dem Scheitel der benachbarten Paracyste. Wirkliche Verschmelzung zwischen den beiden ungleichen Zellen, um die es sich handelt, findet nur an ihrer sehr kleinen Endigungsstelle statt, hier sieht man endlich ein kreisförmiges, durch einen kaum bemerkbaren oder sehr ausgesprochenen Wulst bezeichnetes Loch. Ueberall sonst liegen die beiden Organe mehr oder weniger nahe aneinander, sind aber nicht miteinander verwachsen. Die Einwirkung der protoplasmatischen Inhalte beider copulirten Zellen auf einander bewirkt anfangs keine bedeutende Veränderung ihres Aussehens, doch scheint die Makrocyste einen Theil ihres protoplasmatischen Inhalts an die Paracyste abzugeben. Man kann dann leicht beobachten, dass die copulirten Zellen, besonders die grösseren derselben, während des Wachsthums und der Vermehrung der geraden gedrängten Fäden, die sich später zu den Schläuchen des Pilzes entwickeln, sich allmählich entleeren und abwelken.

Im dritten Theil wird blos kurz gesagt, dass die Untersuchung von *Erysiphe Pisi* nichts weiteres ergab, als die durch de Bary's Untersuchungen an *E. guttata* und *Cichoracearum* bekannten Verhältnisse. *H. S.*

Reform der deutschen Brombeeren. Beiträge zur Kenntniss der Eigenschaften der Arten und Bastarde des Genus Rubus L. von **Otto Kuntze**. Leipzig, W. Engelmann 1867. 127 S.

Der Formenreichthum unserer einheimischen *Rubi* und der Mangel einer einigermassen kriti-

schen Bearbeitung derselben ist wohl seit langer Zeit ein ärgerlicher Stein des Anstosses für den gründlichen Systematiker, wie für den oberflächlich registrirenden Floristen gewesen, und eine verständnissreiche Behandlung der Gattung verdient daher den Dank Beider in um so höherem Grade, wenn sie in streng wissenschaftlicher Gestalt aus der Hand eines Laien den Botanikern vorgelegt wird. — Der Verf. hat vor Allem möglichst viele Formen in einer Art vereinigt, und eine grosse Reihe als Varietäten, Subspecies und Combinationsformen den Arten subsumirt, eine beträchtliche Anzahl endlich als Bastarde den letzteren coordinirt. Kann man gleich gegen manche Einzelnanwendung dieses Verfahrens, sowie gegen manche Begriffsfassung Einsprache erheben und den Wunsch nicht unterdrücken, dass der Verf. dem Transmutationsprincip in seiner begründetsten Fassung einen massgebenderen Einfluss hätte zugestehen sollen, so muss man dennoch schon der scharfen Umgränzung der Formen und der Begründung der Unterscheidung durch eine Reihe brauchbarer Charaktere alle Anerkennung zollen.

Die deutschen *Rubi* finden wir in 10, durch jeweils mehrere constante, von den Oertlichkeiten unabhängige, Eigenschaften characterisirte Arten, *R. fruticosus* L., *candicans* Weihe, *sanctus* Schreb., *Idaeus* L., *caesius* L., *tomentosus* Borkh., *radula* Weihe, *hybridus* Vill., *saxatilis* L. und *Chamaemorus* L., eingeordnet; dazu kommen 25, wie Verf. glaubt, ächte und durch Culturen zu bestätigende, wenig variirende *) Bastarde (von *Krasans* Hybridomanie ist dagegen der Verf. wenig erbaut). Kreuzungen verschiedentlicher Abänderungen verschiedener Pflanzentheile gehen als *Combinationsformen*; Combinationsformen mit mehrfach von der Hauptform abweichenden Eigenschaften als Varietäten; als Unterarten gelten dem Verf. die *local* constanten Varietäten (?). —

Eine Reihe von Kennzeichen, die sich bei früheren Autoren einer gewissen Beliebtheit erfreuen, kann Verf. als unbrauchbar bezeichnen, während er andere, früher nicht berücksichtigte, in den Vordergrund stellt. Das Verhältniss der verschiedenartigen Stacheln unter sich und zu den Stieldrüsen; die Stellung der Staubfäden und deren Längenverhältniss zu den Griffeln; die Richtung des Kelches zur Fruchtzeit bei normaler Entwickelung; die Beschaffenheit des sterilen Stengels, nicht blos in der Mitte, sondern auch am Grunde und an der Spitze; die jungen Blätter — und vor Allem die Standortsmodificationen. —

*) Wenn zwischen zwei Arten zwei oder drei verschiedene Bastardformen registrirt werden, so sind ebenso viele entsprechende Modifikationen der *Arten* im Spiel.

Die Beschreibungen der einzelnen Formen sind bei möglichster Knappheit immerhin etwas umfangreich geworden; dafür folgt am Schlusse des Buches eine schlüsselartige Zusammenstellung der Arten und Bastarde mit kurzen Diagnosen. Zur Nachweisung der anthentischen Formen sind stets die Weihe' und Nees'schen *Rubi Germanici* und Wirtgen's Herb. *Rub. Rhenan.* citirt. Der Verf. hat seine Arbeit mit der Absicht unternommen, „unter unsern Brombeeren Ordnung zu schaffen und aufzuräumen.“ Ref. ist nicht Sachkenner genug, um entschieden dafür einstehen zu können, dass dies ausreichend geschehen sei, hat aber keine Veranlassung, die Schärfe der Formenabscheidung und Umgränzung in dem vorliegenden Buche anzuzweifein. — Möchte nur bald aus dem Aggregat präcis bestimmter, aber bezüglich ihrer Entstehung und ihres systematischen Werthes noch wenig aufgeklärten Einzelnformen recht bald eine umfassend begründete Entwickelungsreihe werden; eine solche liesse sich vielleicht bei der vorliegenden Gattung, wie bei wenigen anderen, mit Erfolg durchführen. **R.**

Ueber die Gattung *Anticharis* Endl. Von Dr. **P. Ascherson.** Monatsber. d. K. Acad. d. Wissensch. zu Berlin (December) 1866. p. 867.

Auszug mitgetheilt Bot. Ztg. 1867. p. 63.

Anzeige.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 35. 30. August 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Federigo Delpino's Beobachtungen über die Bestäubungsvorrichtungen bei den Phanerogamen. Mit Zusätzen und Illustrationen

von

F. Hildebrand.

(*Fortsetzung.*)

§. 2. *Periploceen.*

„Die Bestäubungsvorrichtung bei der *Periploca graeca* ist sehr sinnreich, ist aber nach einem ganz anderen Plane konstruirt als bei den Asclepiadeen (sie bietet ebenso wie dort für eine einfache Abbildung grosse Schwierigkeiten. H.). Die 5 Retinakula sind in der Richtung der Längsachse der Blüthe den 5 Kanten einer gemeinsamen halbkugeligen Narbe (Narbenkopf) eingesenkt; jedes hat die Form eines Löffels und auch gleichsam die Anwendung eines solchen, Fig. 6 und 7: es besteht aus einem erweiterten Theil, *a*, der Schaufel (paletta), einem mittleren verengerten, *b*, dem Stiel (manico) und einem unteren, ein wenig verbreiterten, *c*, dem Griff (spatola). Die Schaufel (welche an ihrer Spitze etwas ausgerandet ist und nicht wie ein Löffel ganz konkav, sondern in der Mitte dem Centrum der Blüthe zu umgebogen H.) liegt gerade unter zwei Pollenfächern zweier benachbarter Antheren; kurz vor dem Aufgehen der Blüthe bekleidet sie sich mit einem klebrigen Stoff. Nun öffnen sich die Antherenfächer und der Pollen wird so aus ihnen der Schaufel aufgeklebt, Fig. 7. Zu derselben Zeit bekleidet sich der Griff des Löffel auf seiner Innenseite mit einer sehr haftenden Klebmasse und hängt frei herunter ein wenig über der Mitte der 5 Thore, durch welche gewisse kleine und grosse Fliegen, die zahlreich zu diesen Blüthen kommen, ihren Rüssel hineinstecken; wenn sie denselben zurückziehen berühren sie unfehlbar die klebrige Innenseite des Griffes, der auf diese Weise mit seinem Löffel voll Pollen davon getragen wird. Wenn nun die Insekten dieselbe Operation an anderen Blüthen vornehmen, können sie nicht anders als die Pollenschaufel (welche übrigens beim Herausziehen durch das Insekt nicht auf diesem in ihrer ursprünglichen senkrechten Lage stehen bleibt, sondern sich, ähnlich wie bei gewissen Orchideen, nach vorn über neigt, Fig. 7. H.) gegen die stigmatischen Flächen zu reiben, welche sich an der unteren Seite des Narbenkopfes befinden, wo dann in dieser Weise einige Pollenkörner sitzen bleiben. Wenn man einen feinen Faden nimmt und ihn passend in eine der 5 Oeffnungen einführt, welche durch die Formation der Blumenkronanhängsel gebildet werden, so kann man mit Leichtigkeit die pollentragenden Löffel hervorziehen.

Es ist also die Bestäubungsweise bei *Periploca* ganz verschieden von derjenigen der Asclepiadeen und hat dagegen eine besondere Uebereinstimmung mit der einiger Ophrydeen, z. B. der Gattungen *Orchis*, *Platanthera* und *Gymnadenia*: es wäre also besser die Periploceen von den Asclepiadeen zu trennen; man sollte die grosse Familie der Apocynaceen so wiederherstellen, wie sie von A. L. Jussieu gefasst wurde, und sie in 3 Unterfamilien theilen, in Apocyneen, Periploceen und Asclepiadeen.“

§. 3. *Apocyneen.*

„Dieser Gedanke führte mich dazu, die Bestäubungsweise der Apocyneen zu erforschen. Auch bei diesen Pflanzen findet sich ein sehr merkwürdiger

und sinnreicher Apparat, der aber von dem der Asclepiadeen und Periploceen ganz verschieden ist. Am schönsten ist er an der *Lochnera rosea*, Fig. 8—14, zu beobachten: die Blumenkrone von *Lochnera* ist stieltellerförmig, Fig. 8, mit ziemlich langer und enger Röhre, an deren Basis 2 Nektarschuppen sich befinden; der Schlund ist sehr eng, die Antheren sind eingeschlossen; sie lassen den Pollen hervortreten, welcher, ohne seinen Ort zu verändern, und indem der Inhalt zweier benachbarter Fächer benachbarter Antheren sich vereinigt, in 5 Häufchen zwischen den Antheren sich ansammelt. Wie kann nun unter solchen Umständen, die jeder Pollenübertragung von Blüthe zu Blüthe entgegen scheinen, die Wechselbestäubung eintreten und das Gesetz der Dichogamie rechtfertigen; wie kann bei der *Lochnera*, der in einer engmündigen Höhlung angehäufte und eingeschlossene Pollen hervorkommen und in die analoge Höhlung einer anderen Blüthe gerathen? Es geschieht dies auf eine staunenerregende Art: Wenig unterhalb des Antherenkreises, und von einem langen sehr zarten Griffel getragen, gestaltet sich die gemeinsame Narbe (Narbenkopf) zu einem Körper, welcher gerade die Form und Durchsichtigkeit eines umgekehrten Becherglases hat, Fig. 11—14 (die Wände des Bechers sind übrigens an zwei gegenüberliegenden Seiten, entsprechend der Zusammensetzung des Griffels, gespalten, Fig. 12, H.). Ausserhalb und über dem Boden dieses umgekehrten Glases findet sich ein klebriger Kranz oder Ring (dieser klebrige Ring, Fig. 11—14, ist mit ungleich langen Haaren besetzt, oben und unten ein Kranz längerer, in der Mitte ein breiter Kranz kürzerer, zwischen welchen letzteren besonders der in den Abbildungen nicht angedeutete Klebstoff sich befindet. H.). Ein von oben kommender Schmetterling steckt seinen Rüssel durch den engen Blüthenschlund und kann nicht anders bis zum Blüthengrunde damit vordringen, als wenn er ihn durch einen der 5 zwischen je 2 Staubgefässen befindlichen Zwischenräume hindurch zwängt. Auf diesem Wege wird der Rüssel gegen den klebrigen Ring gedrückt und wird so von der Spitze bis zum Grunde mit Klebrigkeit bestrichen; wenn nun das Insekt denselben zurückzieht, kommt es mit demjenigen der 5 Pollenhäufchen in Berührung, welches dem Zwischenraum entspricht, durch welchen der Rüssel eingedrungen, und führt längs der klebrig gemachten Stelle einen Streifen von Pollenkörnern mit sich fort. Indem das Insekt nun schnell zu einer anderen Blüthe fliegt, und dort in gleicher Weise den Rüssel hineinsteckt, reisst beim Herausziehen desselben der hornige scharfe Rand des Glases vom Rüssel allen Pollen, welcher von der besuchten Blume mitgenommen, ab und dieser Pollen bleibt nun so im Innern des Glases angehäuft (und gegen die später vorbeistreifenden Insektenrüssel geschützt und nicht mehr abstreifbar H.) zurück, wo er sogleich seine Schläuche treibt — (die Abstreichung des Pollens ist noch besonders dadurch begünstigt, dass der Rand des Becherglases ganz eng der Blumenkronröhre anliegt, Fig. 11 und 13, so dass von dem nach oben gezogenen Rüssel, was nur irgend geht, abgestreift werden muss, H.) — zu gleicher Zeit wird der Rüssel des Insekts wieder klebrig gemacht und von neuem haftet ihm ein Pollenstreifen an, welcher dann vom Glase der zunächst besuchten Blüthe abgerissen wird u. s. w.

Da ich auf diesen Blüthen nie Insekten beobachten konnte, so sind sicherlich Nachtschmetterlinge die Bestäuber der *Lochnera*; in Blüthen, die erst kürzlich sich geöffnet haben, findet man die Narbe immer unbestäubt, d. h. keinen Pollen in der Höhlung des Glases; hingegen findet man immer 1 bis 3 Pollenkonglomerate in dem Sammelglase von solchen Blüthen, die schon älter sind und dem Verblühen nahe. Nun gehört dieser letztere in das Glas beförderte Pollen nothwendig einer anderen Blüthe an, wenn man nicht etwa zugestehen will, dass ein Schmetterling mehrere Male hinter einander den Rüssel in eine und dieselbe Blüthe hineinsteckt und wieder herauszieht; diese Annahme widerspricht aber ganz den Gewohnheiten der Insekten und ist daher nicht zulässig (stimmt ganz mit meinen Beobachtungen der Insektenthätigkeit. H.). Man wird vielleicht sagen, dass dieser Pollen von dem Gipfel des Narbenkopfes herabgefallen sei und in irgend welcher Weise in das Glas gelangt, aber dies ist nicht möglich wegen zweier unüberwindlicher Hindernisse, wegen des dichten Haarkranzes und des klebrigen Ringes. — So kann bei der *Lochnera*, wo die Blüthenstruktur beim ersten oberflächlichen Blicke die für die Dichogamie ungünstigste zu sein schien, keine andere Bestäubung stattfinden als die von Blüthe mit Blüthe (ist nicht ganz genau, da Selbstbestäubung durch Insektenhülfe nicht durch die Struktur der Blüthe ganz ausgeschlossen ist, H.) und hierdurch erklärt sich die grosse Fruchtbarkeit dieser Pflanze in unseren Gärten. Ein anderer Beweis für den nicht mangelnden Insektenbesuch ist der Umstand, dass man in älteren Blüthen auf der sammetigen Oberfläche des Blüthenschlundes Pollenkörner findet; ferner kann man nicht die weisse und rothe Form der *Lochnera* neben einander kultiviren, ohne dass aus den Samen von der weissen Form ausser den weissblühenden, auch rothblühende Pflanzen erwachsen, wo also sicher eine Bestäu-

bung einer weissblüthigen Pflanze mit einer rothblühenden stattgefunden hat.

Endlich kann man mit einer feinen Agavefaser (oder einer Borste) mit Leichtigkeit die Thätigkeit der Insekten nachahmen und das so eben gesagte beweisen; nach einem wiederholten Hineinstecken und Herausziehen der Faser in junge Blüthen wird man immer das Glas mit Pollen angefüllt finden, während dasselbe bei jungen unberührten Blüthen immer leer ist.

Analog ist der Vorgang bei *Vinca major*, Fig. 15—19, nur dass hier das Sammelglas sehr kurze Wände hat und eher einer umgekehrten Schüssel gleicht; der Blüthenschlund dieser *Vinca* ist nicht so eng wie bei *Lochnera*. — Bei meinen Nachuntersuchungen der Angaben **Delpino's** über die Bestäubung der *Vinca major* bin ich zu folgenden Resultaten gekommen: Beim künstlichen Bestäuben fühlt man beim Herausziehen einer zwischen 2 Antheren in die Blüthe eingeführten und vorher mit Pollen aus einer andern Blüthe bekiebten Borste einen merklichen Widerstand, der davon herrührt, dass der an der Borste festhaftende Pollen von dem Rande der Sammelschüssel abgestreift wird. Das Experiment der Beförderung der 5 Pollenklumpen, Fig. 17, in die Sammelschüssel, Fig. 18, gelingt hier ausserordentlich schön vermittelst einer feinen Bürstenborste: die 5 Pollenklümpchen, je einer aus 2 Hälften benachbarter Antheren getreten, Fig. 15, lagern sich hier, abweichend von *Lochnera*, in 5, zwischen den langen oberen Haaren befindlichen Nischen des Narbenkopfes, Fig. 16 u. 17; der klebrige Ring ist hier, wie bei *Lochnera* mit 2 Kränzen längerer und dazwischen einem, hauptsächlich klebrigen, Kranze kürzerer Haare besetzt, Fig. 19; auch auf diesen Haarkränzen bleiben nach Entfernung der stärksten Klebrigkeit Pollenkörner haften (also jedenfalls solche, die von einer anderen Blüthe herrühren), und treiben ihre Schläuche zwischen den Haaren hindurch in den Narbenkopf, Fig. 19; die in der Schüssel befindlichen Körner dringen mit ihren Schläuchen entweder direkt in die glatte Innenseite dieser ein, Fig. 19, oder machen, wenn sie sehr nahe am Rande liegen, mit den Schläuchen eine Biegung um den Rand, und wachsen zwischen den Haaren des klebrigen Ringes in den Narbenkopf hinein.

„Ganz identisch mit *Vinca major* ist der Apparat bei *Vinca minor*, *Vinca acutiflora*, *Amsonia salicifolia* und *Allamanda neriifolia*, welche mit der *Lochnera* zu einer besonderen Tribus der Apocyneen vereinigt werden sollten *).

Die Blüthenstruktur der *Cerbera lactaria* und *C. Thevetia* nähert sich sehr derjenigen der *Vinca*-Arten, abgesehen von der Verwachsung der Staubgefässbasis mit dem Griffel an der Stelle wo der Sammelbecher beginnt. Weiter zeigt sich der Blüthenschlund bei *Cerbera lactaria*, *C. Thevetia* und *Tabernaemontana amygdalifolia* — wie zum Anzeichen für den, welcher an dem Endzweck der Vorrichtung zweifelt — gleichsam von 5 Löchern durchbohrt, welche bei *C. lactaria* rundlich sind, bei *C. Thevetia* vierkantig, bei *Tabernaemontana* hufeisenförmig; diese 5 Oeffnungen korrespondiren nun genau mit den 5 zwischen den Antheren befindlichen Zwischenräumen, und nur durch sie hindurch kann der Rüssel zum Nektarium gelangen. Die erwähnte *Tabernaemontana amygdalifolia* bildet meiner Meinung nach einen Uebergang von den Cerbereen zu den Nerieen, auch beginnen bei dieser die Antheren seitliche hornige Auswüchse zu bilden, und deuten so einen Uebergang zu den Asclepiadeen an; der Sammelbecher ist abgeschnitten. Die in den Gärten kultivirte *T. echinata* scheint generisch verschieden zu sein.

Bei den Nerieen: *Nerium Oleander*, *Roupelia grata*, *Strophanthus dichotomus*, ist der Apparat nicht sehr von dem so eben beschriebenen verschieden; jedoch sind hier die Ränder des Bechers weich, hingegen die Flügel der Antheren zu 2 starren, hornigen Wänden entwickelt, die parallel aneinander liegen und eine ähnliche Spalte bilden wie bei den Asclepiadeen. — Bei den Euapocyneen ist der Apparat schon ziemlich verändert. Der Sammelbecher ist verschwunden und statt seiner sieht man einen Fallschirm oder fleischigen Ring, welcher unterhalb der Verwachsung der Staubgefässe mit dem Narbenkopf hervorsteht. Zwischen je 2

*) Bei allen diesen Blüthen könnte man einwenden, dass durch wiederholtes aufeinanderfolgendes Hineinstecken des Rüssels das Insekt doch jede Blüthe mit sich selbst bestäuben könne — unmöglich ist dies natürlich nicht, wie überhaupt in äusserst vielen Fällen, wo die Insekten bei der Bestäubung eine Rolle spielen, durch den für die Fremdbestäubung eingerichteten Apparat der Blüthen die Möglichkeit der Selbstbestäubung nicht aufgehoben ist — doch scheint mir, und damit stimmt die Beobachtung **Delpino's**, s. oben, überein, in der Wirklichkeit diese Selbstbestäubung nicht stattzufinden, indem ein Insekt in solchen Blüthen, wo der Honigsaft in einem einzigen Behälter sich findet, zu dem aber mehrere gleiche Wege führen, nach dem Hineinstecken des Rüssels auf einem dieser Wege, den ganzen vorhandenen Honigvorrath aufsaugt, und nicht etwa den Rüssel herauszieht und nun denselben auf einem anderen Wege noch einmal in dieselbe Blüthe einführt. Direkt habe ich dieses nur einmalige Hineinstecken des Rüssels in jede Blüthe von den obengenannten Apocyneen bei *Amsonia salicifolia* beobachtet, wo 3 Bienenarten zur Bestäubung thätig waren. H.

Staubgefässen, etwas oberhalb des Fallschirmes, findet sich ein Klebstoffklümpchen, welches offenbar dazu dient den Pollen am Rüssel der besuchenden Insekten zu befestigen. Es ist bekannt, dass sich an *Apocynum*, besonders an *A. cannabium* häufig Fliegen fangen, indem der Rüssel dieser in den scharfen Winkel zwischen Staubgefässen und Narbenkopf eingeklemmt bleibt. Meine Untersuchungen beschränken sich auf die Gattungen *Apocynum* und *Rhynchospermum*.

Endlich kann man die Pinmerieen eine Degradation der Enapocyneen nennen. Der Geschlechtsapparat ist hier auf den kleinsten Raum beschränkt, entspricht jedoch vollkommen seinem Zweck; anstatt der Antherenflügel, des Glases oder Bechers, des pollensammelnden Fallschirmes und der Verwachsung der Staubgefässe mit dem Narbenkopf findet sich hier nur eine grosse klebrige Region am Narbenkopf. Diese letztere zusammen mit der Kleinheit der weiblichen Organe sichert auch diesen unvollkommensten Apocyneen die Uebertragung des Pollen von Blüthe zu Blüthe, die ohne Zweifel durch den Rüssel von Insekten stattfindet, was aus der langen Blüthenröhre und dem angenehmen Geruch der Blüthen zu schliessen erlaubt ist." (Diese letzteren Angaben über die Cerbereen, Nerieen etc. habe ich augenblicklich noch keine Gelegenheit gehabt nachzuuntersuchen. H.)

§. 4. *Orchideen.*

Nur wenige Beobachtungen konnte **Delpino** an Orchideen anstellen; an den meisten bestätigte er **Darwin's** Beobachtungen, nur an *Ophrys aranifera* und *Cypripedium* machte er folgende von **Darwin** abweichende Beobachtungen: „**Darwin** scheint zu vermuthen, dass *Ophrys aranifera* sich selbst bestäuben könne, doch kann ich nach einer grossen Anzahl von Beobachtungen ohne Zaudern das Gegentheil behaupten: 1. Nur wenige Früchte setzen an, beim Mangel der Nektarien kann hier kein grosser Zulauf von Insekten sein; das einzige Insekt, welches ich ein einziges Mal überraschte war eine kleine grüne Heuschrecke; in der Blüthe dieser besuchten Pflanze waren alle Pollinien von ihrem Orte entfernt und augenscheinlich zerstört, einige fehlten. 2. Nur bei wenigen Blüthen finden sich Bröckchen von Pollinien oder schwärzliche Ueberreste davon, und meistens sind in diesen die eigenen Pollinien unberührt. 3. In allen angesetzten Früchten trägt die noch sichtbare Narbenfläche deutliche Spuren der erwähnten Pollinienbröckchen. 4. Von den wenigen angesetzten Früchten haben zur Zeit, wo die Blüthenhüllen vertrocknet sind, einige ihre eigenen Pollinien noch vollständig unverletzt, obwohl trocken, ganz in den Antherenfächern eingesenkt. 5. Die Pollinien fallen nicht von selbst herab, sondern bleiben, wenn keine mechanische Kraft sie herauszieht, beständig in ihrem Fach, auch wenn die Blüthe verwelkt. 6. An verblühten Blumen, die nicht angesetzt hatten, fand ich bei einigen 1 Pollinium, bei mehreren alle beide fehlend, bei noch anderen waren beide unverletzt vorhanden, aber trocken. 7. In mehreren Blüthen fanden sich die Pollinien verrückt, indem entweder ihr oberer Theil sich ausserhalb der Antherenfächer befindet, oder — was häufiger ist — ihr Fuss ausserhalb der Bursicula liegt. — Alle diese Thatsachen, welche ich genau beobachtet habe, setzen nicht nur die Nothwendigkeit sondern auch die konstante Wirklichkeit der Insektenthätigkeit bei der Bestäubung der *Ophrys aranifera* ausser Zweifel.

An einer Art von *Cypripedium* machte ich einige Beobactungen, die als Berichtigung dessen angeführt werden können, was **Darwin** über die Bestäubung bei dieser Gattung sagt. Nach **Darwin** würden die bestäubenden Insekten mit ihrem ziemlich langen Rüssel in eines der beiden Löcher, 20a, eindringen, welche sich zu beiden Seiten an der Basis der grossen abortirten Anthere, *st*, befinden; in dieser Weise würde der Rüssel sich mit dem bei *Cypripedium* klebrigen Pollen beschmieren, und von dort in das Innere des Labellums, *l*, eindringend, würde er mit der Narbenfläche, *n*, in Berührung kommen und auf dieser einige Pollenkörner zurücklassen. Ich möchte gegen **Darwin** einwenden, dass ein solcher Vorgang schlecht zur Dichogamie führen würde, jede Blüthe würde in dieser Weise am wahrscheinlichsten mit ihrem eigenen Pollen bestäubt werden. Eine genaue Beobachtung des Blüthenbaues von *Cypripedium* setzt es jedoch ausser Zweifel, dass die Bestäubung hier nicht vermittelst des Rüssels sondern des Rückens einiger kleinen Insekten, wahrscheinlich Dipteren, geschieht. Diese dringen wahrscheinlich (wozu sie vielleicht das hier ihnen gerade entgegenstehende, gefleckte und so mit einem Saftmal versehene Staminodium, *st*, anlockt. H.) in die schuhförmige Höhlung des Labellum durch seine grosse Oeffnung ein (Die mit *W e g* bezeichnete, innerhalb ihres Verlaufes im Labellum punktirte Linie deutet den Weg des Insekts an H.) und von dort ins Innere; wenn sie dann wieder gegen das Licht ansteigen, welches durch die beiden oberen Löcher in die Blüthe dringt, so werden sie durch diese Löcher aus der Blüthe herauskommen, und dieses Vergnügen (?) in anderen Blüthen wiederholen. Die Dichogamie ist in dieser Weise deutlich: wenn ein Insekt aus *A.* hervorkriechend sich den Rücken mit Pollen von

der Anthere beschmiert, welche gerade über dem Ausgangsloch liegt (über der Spitze des Pfeiles *o*) und nun mit dem beschmierten Rücken durch die weite Oeffnung des Schuhes einer Blüthe *B.* hineinkriecht, so wird es nothwendig denselben Rücken gegen die grosse Narbenfläche reiben, welche dem Wege im Schuhe genau parallel liegt (über der Spitze des Pfeiles *n*); beim Ausgange aus einem der beiden Löcher wird es sich den Rücken von neuem mit einem anderen Pollenvorrath beschmieren, von dort in den Schuh einer Blume *C.* eindringen u. s. w.

Die Gemeinsamkeit im Plan und in der Form, welche sich in den Blüthentheilen und im Bestäubungsprocess bei den Asclepiadeen und Orchideen erkennen lässt, kann nicht genug bewundert werden. Die beiden Pollinien der *Anacamptis pyramidalis*, die mit einem sattelförmigen Retinakulum sich dem Rüssel von Schmetterlingen anklemmen, wiederholen, wunderbarer Weise, in Form und Funktion die Pollinien z. B. von *Stephanotis.* Die Pollinien von *Orchis*, *Platanthera*, *Gymnadenia* reproduciren mit ihrem klebrigen Fuss, durch welchen sie sich den Insekten anheften und durch die Art in welcher sie auf der Narbenfläche Pollen zurücklassen, vollständig das Verhältniss der Pollinien bei den Periploceeen. Endlich sind die *Cypripedium*-Arten mit der Anheftungsweise des klebrigen Pollen auf der Narbe ganz den Apocyneen vergleichbar, wenn man davon absieht, dass in den letzteren der Pollen erst mit Hülfe der Insekten klebrig gemacht wird, während er es bei *Cypripedium* schon von Natur ist."

§. 5. *Andere Pflanzenfamilien.*

A. *Scitamineen.* Von der Unterfamilie der *Zingiberaceen* untersuchte Delpino eine *Alpinia* und ein *Hedychium*; bei *Alpinia* liegt die Narbe dicht über der Anthere, aber so, dass der Pollen ohne Insektenhülfe nicht auf sie gelangen kann; einem die Blüthe besuchenden Insekt steht zuerst die Narbe entgegen, welche so mit dem Pollen der zuvor besuchten Blüthe bestäubt werden kann. Aehnlich verhält sich die Sache bei *Hedychium.* — In diesen vorliegenden Blüthen ist meiner Meinung nach die Einrichtung derartig, dass eine Selbstbestäubung durch Insekten nicht zu den Unmöglichkeiten gehört, wenngleich man zugeben muss, dass die Fremdbestäubung kaum zu vermeiden ist.

„Die *Cannaceen*, fährt Delpino fort, welche ich untersuchte, nämlich einige Arten von *Canna* zeigen für die dichogamische Bestäubung eine Einrichtung, welche, so viel ich weiss, im Pflanzenreich einzig ist. In allen bis dahin beschriebenen Blüthen, die durch Insekten bestäubt werden, wird diesen der Pollen direkt angeheftet; hier wird er dagegen zuerst an eine bestimmte Stelle deponirt. Der Griffel hat hier die Form einer glatten, soliden Platte, welche immer dem Labellum gegenübersteht und den Eingang zum Nektarbehälter überdacht. Diese Platte, Fig. 21 und 22 *g*, ist im jugendlichen Zustande von dem einzigen Staubgefäss umgeben und zwar so, dass die blattartige Hälfte dieses, *b.* der einen Seite der Platte, und die antherentragende, *a*, der anderen Seite anliegt, welche in der offenen Blüthe nach dem Labellum sieht. Die Antheren öffnen sich nun sehr früh und lagern allen ihren Pollen auf der anliegenden Platte ab, Fig. 23; darauf hört beim Aufblühen die Umfassung des Griffels durch das Staubgefäss auf und die Griffelplatte liegt hierdurch mit ihrem Pollenhaufen frei da, Fig. 24. Die Bienen sind nach dem Honigsaft dieser Pflanze sehr begierig und beladen sich beim Hineinstecken ihres Rüssels in die Blüthenröhre unfehlbar mit dem Pollen von der Griffelplatte und bringen nun einen Theil davon auf die Narbenpapillen anderer Blüthen. Auch in der Gattung *Canna* ist daher die Fremdbestäubung begünstigt und die Selbstbestäubung unmöglich."

Von dieser Darstellung der Bestäubung von *Canna* sind meine Beobachtungen sehr abweichend; ich will sie einfach dagegen stellen. Die Griffelplatte liegt in der Knospe eng der Anthere an, Fig. 21 und 22, ihr Rand ist an der Spitze und ein Stück die eine Seite hinab mit einem der Anthere zugeneigten Wulst von Narbenpapillen besetzt. Wenn nun die Anthere sich öffnet, Fig. 23, so kommt meist ein Theil des Pollens direkt auf diese Papillen, und es findet also eine Selbstbestäubung statt und in Folge davon, nach meinen Beobachtungen, auch eine wirkliche Selbstbefruchtung. Nun öffnet sich die Blüthe, die Griffelplatte streckt sich und macht eine halbe Drehung um ihre Achse, Fig. 24; so kommt die Fläche, auf welcher der meiste Pollen in einem dicken Haufen befestigt ist, gerade über den Eingang zur Blüthenröhre zu liegen; durch diesen Umstand können Insekten denselben angestrichen bekommen und auf den Narbenrand anderer Blüthen bringen. Es gehört hiernach *Canna* zu denjenigen Pflanzen, wo eine Selbstbestäubung — die auch eine wirkliche Fruchtbildung zur Folge hat — kaum zu vermeiden ist, wo aber vermöge besonderer Einrichtungen auch die Fremdbestäubung durch Insekten begünstigt wird. Meine frühere Angabe (Vertheilung der Geschlechter p. 69) dass auf dem Narbenrande von *Canna* beim Aufgehen der Blüthe sich noch keine Pollenkörner finden, ist nicht ganz richtig; wenn dies auch hin und

wieder geschehen mag, so gelangen doch meistens schon in der Knospe wenigstens einige Pollenkörner auf den wulstigen Narbenrand. — Ich habe zu oft die *Canna indica* und auch *gigantea* im Zimmer gegen alle äusseren Einflüsse geschützt gute Früchte tragen sehen, als dass ich an der Möglichkeit ihrer Selbstbestäubung und Selbstbefruchtung zweifeln könnte — an eine Parthenogenesis, wodurch **Delpino** brieflich meine Beobachtungen zu erklären versucht, kann ich hier unmöglich glauben.

8. *Methonica* (*Gloriosa*) *superba*. **Delpino's** Beschreibung kurz zusammenfassend steht die Blüthe hier umgekehrt, Fig. 26, die 6 sehr steifen Staubgefässe sind horizontal ausgebreitet; die 6 gerade aufwärts stehenden Blüthenblätter tragen an der Basis eine Art Höcker, den der Länge nach gespaltenen Honigbehälter; die Ränder seiner Spalte liegen so dicht aneinander, dass der oberflächliche Anblick das Vorhandensein des Nektars nicht verräth. Der Griffel ist an seiner Basis am senkrecht stehenden Fruchtknoten horizontal umgebogen und liegt in der Ebene der Antheren. Das bestäubende Insekt muss ein starker Hymenopter sein; derselbe setzt sich auf das eine oder andere Staubgefäss zum Nektarsaugen, berührt dabei mit dem Hinterleibe die Antheren der einen oder anderen Blüthe und dann mit demselben Hinterleibe die Narbe. — Meine Notizen vom letzten Sommer sind etwas abweichend, indem ich einen Unterschied in der Stellung der Geschlechtstheile bei jungen und alten Blüthen fand; bei jungen, Fig. 25, ist der Griffel schon in horizontaler Lage, die Filamente hingegen, nach unten geneigt, liegen mit ihren Antheren tiefer als die schon geöffnete Narbe und mehr einwärts, und so der Berührung durch Insekten weniger ausgesetzt; später erst, Fig. 26, erheben sich die Filamente und liegen wie die Speichen eines horizontalen Rades in einer Ebene, welche über dem horizontalen Griffel sich befindet. Das die junge Blüthe besuchende Insekt wird hier, wenn es bei den Nektarien die Runde macht die Narbe mit einem bestimmten Theile berühren, die Antheren aber nicht so leicht streifen; in einer älteren Blüthe wird es darauf mit demselben Theile seines Körpers die Antheren berühren, indem diese hier höher als der Griffel und die Narbe liegen; es erhält so Pollen angestrichen und kann diesen nun beim Besuche einer jungen Blüthe in der beschriebenen Weise auf die Narbe dieser bringen. Es findet sich hier also eine offenbare Einrichtung zur Bestäubung jüngerer Blüthen mit den Pollen älterer, wenngleich eine Selbstbestäubung durch die Insekten nicht zu den Unmöglichkeiten gehört.

(*Beschluss folgt.*)

Literatur.

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli**. (Aus den Sitzungsberichten der K. b. Akad. d. Wissensch. in München. 1866/67. No. 23 bis 33, oder S. 294—501 des II. Bdes der gesammelten Mitth. und S. 1—134 des beginnenden III. Bandes.)

Seit dem Abschluss unseres Referates über die No. 18—22 der obigen Mittheilungen (B. Z. No. 16—19) hat deren Verf. eine Reihe weiterer nachfolgen lassen, und zwar: No. 23 die Zwischenformen zwischen den Pflanzenarten (16. Febr. 1866). No. 24. Die systematische Behandlung der Hieracien rücksichtlich der Mittelformen (10. März 1866). No. 25. Versuche, betreffend die Capillarwirkungen bei vermindertem Luftdrucke, I. Thl. (10. März 1866). No. 26. Die systematische Behandlung der Hieracien rücksichtlich des Umfangs der Species (21. April 1866). No. 27. Versuche, betreffend die Capillarwirkungen etc. II. Thl. (mit zwei Tafeln 21. April 1866). No. 28. Synonymie und Literatur der Hieracien (5. Mai 1866). No. 29. Die Theorie der Capillarität (5. Mai 1866). — No. 30. Ueber die Innovation bei den Hieracien und ihre systematische Bedeutung (16. Nov. 1866). No. 31. do. II. Thl. (15. Dez. 1866 hierzu eine Tafel). No. 32. Ueber die Entstehung und das Wachsthum der Wurzeln bei den Gefässkryptogamen. No. 33. Die Piloselloiden als Gattungssection und ihre systematischen Merkmale (12. Jan. 1867). — Zur bessern Uebersicht zieht Ref. vor, von der vorstehend gegebenen Ordnung abzuweichen und nach den jeweils behandelten Fragen die aufgeführten Mittheilungen in folgenden Gruppen zu besprechen:

a) Die Zwischenformen zwischen den Pflanzenarten, und die systematische Behandlung der Hieracien rücksichtlich der Zwischenformen. (No. 23 und 24.)

b) Versuche, betreffend die Capillarwirkungen bei vermindertem Luftdrucke. Theorie der Capillarität. (No. 25, 27, 29.)

c) Entstehung und Wachsthum der Wurzeln bei den Gefässkryptogamen. (No. 32.)

d) Specielle Mittheilungen über die Hieracien. (No. 26, 28, 30, 31, 33.)

Einen irgendwie erschöpfenden Auszug wird der Leser diesmal so wenig erwarten wollen, als bei den letzten Mittheilungen.

23. Die Zwischenformen zwischen den Pflanzenarten.

Eine der umfangreichsten (294—339) und, in Verbindung mit der nächstfolgenden, wichtigsten

dieser gesammelten Mittheilungen, über deren Inhalt desshalb Ref. gern einigermassen ausführlich berichten möchte.*)

Die Zwischenformen treten bald als vereinzelte mittlere Bildungen (Mittelformen), bald als eine Reihe in einander übergehender Verbindungsglieder (Uebergangsformen) auf; sie sind wissenschaftlich von der grössten Bedeutung, denn sie zeigen uns nicht allein die wahre Verwandtschaft der Arten, sondern liefern auch den Beweis, dass die letzteren nicht absolut verschieden, sondern aus einander, oder aus einem gemeinsamen Ursprung (Collectivtypus) hervorgegangen sind. — Trotzdem sind sie bisher wenig, oder in unrichtiger Weise behandelt worden. — Relativ die berechtigtste Behandlung (soweit es sich um ihre systematische Stellung, nicht um ihre Entstehung handelt) ist ihnen dann widerfahren, wenn sie als Bastarde aufgeführt worden sind.

Bezüglich der Beurtheilung einer fraglichen Bastardpflanze scheiden sich die Botaniker, wenn man will, in vier Richtungen: die extremen, Hybridomanen, welche jede, und Hybridiphoben, die keine Zwischenform für einen Bastard passiren lassen, dann die gemässigten, in ihrem Standpunkte zunächst gleichberechtigten, Hybridisten und Nichthybridisten im guten Sinne. — Wer die Vielfältigkeit der Formen auf zahlreichen Excursionen nicht gerade eingehend studirt, wird leicht Hybridomane; wer seine Familien nur aus ewigem Herbarienstudium kennt, Hybridophobe. — Zur richtigen Beurtheilung der natürlichen Zwischenformen müssen vor Allem die Erfahrungen und Gesetze der künstlichen Bastardbildung gekannt und berücksichtigt werden; Verf. recapitulirt deshalb das Wesentliche des in No. 21 und 22 seiner Mittheilungen Erörterten. (Siehe oben, p. 142. Red.)

Bei der durchaus normalen Erscheinung der Bastarde kann man so ohne Weiteres einer Pflanze den hybriden Ursprung nicht ansehen; bei den Schwankungen der Fruchtbarkeit sowohl der Artbastarde, als der reinen Arten, lässt sich auch aus der unvollkommenen Beschaffenheit der Geschlechtsorgane kein Schluss auf die Bastardnatur einer Pflanze ziehen. — Die Bastarde sind mit Rücksicht auf ihre systematischen Merkmale ein durchaus gesetzmässiges und constantes Product; sie erben ihre Eigenschaften um so gleichmässiger von *beiden* Eltern, je wichtiger dieselben sind; ein Hinausgehen über die letzteren kann nur in unwesentlichen Merkmalen stattfinden. Zwischen zwei Formen gibt es nur *eine* hybride Mittelform erster Generation, gleichviel, ob der Bastard ♂ *A* ♀ *B*, oder ♂ *B* ♀ *A* ist;*) dagegen können die Bastarde in folgenden Generationen Varietäten bilden, welche den Eltern in unregelmässiger Weise sich nähern.

Die bekannten Bedingungen für die Bildung von Bastarden ergeben ohne Weiteres, dass die hybride Befruchtung keineswegs etwas Seltenes oder Exceptionelles ist; durch geringere oder langsamere Keimfähigkeit werden aber die Bastardsämlinge gegenüber den reinen Arten sehr zurücktreten. Bei ihrer meist geringen oder ganz aufgehobenen Fortpflanzungsfähigkeit werden die eigentlichen Speciesbastarde nach einigen Generationen aussterben, dafür aber, durch Bestäubung seitens der Eltern, Rückschläge auftreten. „Die hybriden Mittelformen zwischen den Arten haben somit gewöhnlich keinen Bestand und verschwinden nach kurzer Zeit wieder. Sie treten je nach der Verwandtschaft der Stammformen auf dreierlei Weise auf:

A. Als Mittelform, die in äusserst wenigen, gänzlich unfruchtbaren Individuen vertreten ist, *ohne* Uebergänge zu den Stammarten: bei Species mit geringster Verwandtschaft.

B. Als spärliche Mittelform mit geringer Fruchtbarkeit und mit *einzelnen* Uebergangsformen nach einer oder nach beiden Stammarten: bei Species mit geringer Verwandtschaft;

C. als mehr oder weniger spärliche Mittelform mit theilweiser Fruchtbarkeit und mit zahlreicheren Uebergangsformen nach den beiden Stammarten: bei Species mit grösserer Verwandtschaft" —

Ebenso, wie diese Arten mit naher Verwandtschaft, verhalten sich die constanten Varietäten oder Unter-Arten. —

---

*) Ref. möchte zugleich auf eine Grisebach'sche Besprechung des gesammten II. Bandes, welche sich vorzugsweise gerade mit diesen beiden Mittheilungen befasst (Gött. gel. Anz. 1867. St. 18), aufmerksam machen.

*) Gärtner hat gezeigt, „dass ein Bastard in der zweiten und den folgenden Generationen Varietäten bildet, die sich den Stammarten nähern, und dass diese Varietäten ausnahmsweise schon in der ersten Generation auftreten können. Ohne Zweifel sind die Formen von wildwachsenden Bastarden, die man als Producte der wechselseitigen Kreuzung (*A B* und *B A*) erklärt hat, zum Theil solche Varietäten. Zum Theil aber mögen sie aus der Befruchtung des Bastardes durch die eine Stammart entstanden sein" (Verf. S. 303). — Den etwas zu kurz gefassten Satz meines früheren Referates (Bot. Ztg. 1867. S. 152, Sp. 1. Zeile 4—6 v. oben) bitte ich nicht misszuverstehen. Zwei Bastarde *A B* und *B A* können *äusserlich* übereinstimmen, und doch nicht in ihrem *Wesen identisch* sein; die innere Verschiedenheit prägt sich aber erst in folgenden Generationen aus. *Ref.*

Während nun, bei sicherer Begründung der Eingangs erörterten Kriterien, die eben besprochenen Mittelformen sicher hybriden Ursprungs sind, gibt es andere Zwischenformen, „welche durch grössere Individuenzahl, durch vollkommenere Fruchtbarkeit und Constanz sich auszeichnen, von denen es zweifelhaft bleibt, wie sie entstanden sind. Sie treten in dreierlei Weise auf:

A. Als isolirte Mittelform; die Lücken zwischen ihr und den beiden Hauptarten sind meistens durch spärliche hybride Uebergänge ausgefüllt;

B. Als zwei oder mehrere isolirte Zwischenformen, die stufenförmig von einer Hauptart zur andern hinüberführen; die Lücken zwischen ihnen selber, sowie zwischen ihnen und den Hauptformen sind durch spärliche hybride Uebergänge vermittelt;

C. als unmerkliche Uebergangsreihe zwischen den beiden Hauptarten, in welchen alle Glieder in zahlreichen und vollkommen fruchtbaren Individuen repräsentirt sind.

Für die Hybridität dieser constanten Zwischenformen scheint der Umstand zu sprechen, dass sie fast ausnahmslos blos in Gemeinschaft mit beiden Hauptformen auftreten. Dagegen sprechen die Erfahrungen der künstlichen Bastardbildung, wonach es undenkbar ist, dass in Gegenwart der Stammarten sich ein oder mehrere hybride Mittelglieder zu constanten und morphologisch isolirten Formen ausbilden. Bemerkenswerth ist noch die Thatsache, dass künstlich gezogene und wildwachsende Bastarde den constanten Zwischenformen der nämlichen Arten sehr ähnlich sehen, aber von denselben durch mangelnde Beständigkeit verschieden sind.“ —

Damit ist Verf. zu der schwierigsten, aber gerade im Sinne der **Darwin**'schen Transmutationslehre nach des Verf's. Modification bedeutungsvollsten Abtheilung der Zwischenformen gelangt. Die meisten derselben treten so auf, dass sie „gleich einer Insel zwischen zwei Continenten ein ziemlich engbegrenztes Mittelglied bilden, welches durch spärliche hybride Uebergänge mit den beiden Hauptarten verbunden ist“; andere „als zwei oder mehrere ziemlich engbegrenzte Stufenglieder, gleich einer Reihe von Inseln zwischen zwei Continenten“, dann ist ihre hybride Entstehung sehr unwahrscheinlich; endlich gibt es Zwischenformen, die zwischen den Hauptarten eine unmerkliche Uebergangsreihe gleich zahlreicher Glieder bilden; sie können hybriden Ursprungs sein. — (Beispiele später.)

Nach dem Allem haben wir keine Bestimmtheit über den Ursprung dieser constanten Zwischenformen; sie können hybrid sein, obgleich, zumal bezüglich ihrer zweiten Kategorie, einige Widersprüche mit den begründeten Gesetzen der künstlichen Bastardbildung nicht zu vermeiden wären. Ihre reine Abkunft ist demzufolge weit wahrscheinlicher, aber nicht absolut zu verbürgen.*) — Genug, dass sie überhaupt da sind, und zur Beurtheilung der Verwandtschaft der Arten, wie gegen die Annahme absolut verschiedener Arten, gleich wichtige Nachweisungen geben. —

Die systematische Behandlung dieser sämmtlichen Zwischenformen versteht sich nach allem Gesagten von selbst. Zweifellos hybride müssen als hybride unter den constanten Formen erscheinen und ihre Namen aus denen der Eltern in einfachster, aber voraussetzungsloser Weise combinirt werden, z. B. *Verbascum* (*Lichnitis* + *Thapsus*). Die constanten Zwischenformen noch zweifelhaften Ursprungs können systematisch richtig eingereiht werden, ohne dass man sich über ihre Herkunft bestimmt entscheiden müsste. Man gibt sie als das, was sie sind, als *Zwischenarten*, ohne laufende Artennummer, characterisirt sie als Zwischenglieder zwischen zwei Hauptspecies, und nennt sie mit einfachen Namen. —

Von S. 326—339 folgen neue Beispiele aus zahlreichen Familien, exclusive der Hieracien, welche in der folgenden Mittheilung eine Behandlung erfahren haben, die ebenso wichtig für die Beurtheilung der genannten Gattung, als, und ich glaube in noch höherem Grade, für die Auffassung des Art- und Varietätsbegriffes sein dürften. **) —

(*Fortsetzung folgt.*)

---

*) Man vergl. hiezu, was **Grisebach** a. a. O. 693 ff. über *Potentilla splendens* Ramond sagt. *Ref.*

**) Die letztere Ansicht veranlasst mich auch, diesen Aufsatz hier, statt an die speciellen Hieracienabhandlungen anzureihen. *Ref.*

Hierzu: Kraus, Tabellen. Bogen 5.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 36. 6. September 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Hildebrand, Federigo Delpino's Beobachtungen üb. d. Bestäubungsvorrichtungen bei den Phanerogamen, mit Zusätzen u. Illustrationen. — **Lit.**: Nägeli, Systematische Behandlung der Hieracien.

Federigo Delpino's Beobachtungen über die Bestäubungsvorrichtungen bei den Phanerogamen. Mit Zusätzen und Illustrationen

von

F. Hildebrand.

(*Beschluss.*)

C. *Leguminosen.* „Diejenigen, welche die Nothwendigkeit der Insektenhülfe zur Bestäubung der Blüthen läugnen, führen vorzugsweise die Leguminosen zur Begründung ihrer Ansicht an; aber der Umstand, dass sich am Grunde der Staubgefässe ein Nektarium befindet hätte sie anderen Sinnes machen sollen. Die Verschiedenheiten des Bestäubungsapparates lassen sich bei den Leguminosen auf 4 Typen zurückführen. In allen vier spielt der Kiel die Hauptrolle. Bei dem gewöhnlichsten Typus bildet der von den Flügeln unterstützte Kiel eine Art von Futteral um die Antheren und die Narbe; setzt sich hier ein Insekt um den Honig zu saugen auf den Kiel, so wird dadurch der letztere herabgedrückt und Antheren sowie Narbe treten frei hervor; beide reiben sich nun am Hinterleibe des Insekts, die Narbe erhält Pollen von der so eben besuchten Blüthe angeklebt und die Antheren versehen ihrerseits den Hinterleib von neuem mit Pollen."

Dass das Bestäubungsverhältniss von *Polygala* ein ganz analoges sei, wie Delpino weiter sagt, muss ich nach meinen früheren und jetzt genauer wiederholten Untersuchungen, wenigstens für *Polygala vulgaris*, in Abrede stellen. Es ist zu verführerisch bei dieser Gelegenheit den interessanten Bestäubungsapparat dieser Pflanze zu beschreiben, welcher in gewisser Beziehung dem von *Lochnera* und *Vinca* ähnlich ist und zu dessen richtiger Erkenntniss ich durch Delpino's Untersuchungen von diesen Pflanzen geführt wurde. Der Griffel ist hier an seiner Spitze löffelartig geformt, Fig. 27 und 28; vor der löffelartigen Erweiterung liegt eine hakige Hervorragung, welche mit schmalerer Basis aufsitzend nach oben sich verbreitert und nach dem Grunde des Griffels zu in eine Spitze vorgezogen ist, Fig. 25; von oben gesehen hat diese Hervorragung eine elliptische Form, Fig. 27. Dieser vorgezogene Narbentheil entspricht dem Rande des Glases bei *Lochnera*; die obere Fläche dieses Körpers ist dicht mit kurzen Haaren besetzt, zwischen welchen eine klebrige Substanz abgeschieden wird. Ueber der Löffelhöhlung liegen die Antheren in einer Weise, Fig. 29 und 30, dass sie den Pollen bei ihrem Aufspringen in diese deponiren, worauf sie sich einschrumpfend zurückziehen, Fig. 31 und 34. Dieser Apparat gestattet nun folgende Vorgänge: will man, einen Insektenrüssel nachahmend, eine feine Borste in die Oeffnung der Blüthe einführen, um zu den am Grunde derselben befindlichen Nektar zu gelangen, Fig. 32, so kann dies nur dort geschehen, wo die beiden oberen Blüthenblätter mit dem mittleren an der Spitze gefranzten verwachsen sind. Gerade unter dieser Stelle liegt nun die löffelförmige Griffelspitze mit den Antheren zusammen in einer dem gefranzten Blüthenblatt aufgewachsenen zweiklappigen Tasche, Fig. 32 und 33; diese Tasche wird bei der Artikulirung der gefranzten Blattspitze durch den eindringenden Körper ein wenig von den Geschlechtstheilen herabgedrückt, so dass diese gestreift werden können. Beim Hineinstecken der Borste wird diese nun bei der Berührung des kleb-

rigen Höckers mit Klebstoff beschmiert und erst beim Zurückziehen erhält sie den im Löffel liegenden, früher (direkt beobachtet) nicht an ihr haftenden Pollen angeklebt. Fährt man nun mit dieser bestäubten Borste in eine andere Blüthe, so wird beim Zurückziehen durch den ihr entgegenstehenden Haken ein Theil des Pollens abgestreift und bleibt so hinter dem Haken sitzen, Fig. 34, oder haftet, durch den Haken von der Borste nicht ganz gelöst der oberen klebrigen Hakenfläche an und treibt seine Schläuche zwischen den Papillen dieser hindurch; wahrscheinlich ist, dass auch die hinter dem Haken sitzen bleibenden Körner mit ihren Schläuchen entweder direkt in das Griffelgewebe eindringen, wie bei *Vinca*, Fig. 19, oder dass diese um den Haken herum sich zu der elliptischen papillösen Fläche wenden. Ausser dem Haken scheinen auch 2 Streifen von Haaren noch die Ablösung des Pollens zu erleichtern, welche dem aus der Blüthe sich zurückziehenden Gegenstande, noch ehe er auf den klebrigen Haken stösst, entgegenstehen. — Diese Beschreibung wird genügen, um die zur Fremdbestäubung dienende Einrichtung zu erklären und ihre Aehnlichkeit mit der bei *Lochnera* darzulegen; eine direkte Beobachtung der Insekten wollte mir leider nicht gelingen, doch fand ich vielfach in den älteren Blüthen den Pollen aus dem Löffel entfernt und anderen Pollen hinter dem Narbenhaken und auf diesem befestigt — sicher ist das, worauf es am meisten ankommt, nämlich dass ein in die Blüthe eingeführter dünner Gegenstand erst beim Herausziehen, wenn er schon an der Narbenfläche vorbeigestreift, Pollen angeheftet bekommt, so dass er diese Blüthe nicht mehr bestäuben kann.

Ausser diesen Einrichtungen zur Fremdbestäubung durch Insekten fand ich an der *Polygala vulgaris* eine interessante wichtige Erscheinung der Selbstbestäubung; wenn man Blüthen im Zimmer gegen Insekten geschützt, blühen lässt, so bemerkt man dessen ungeachtet nach einiger Zeit ein die Befruchtung anzeigendes Zusammenneigen der flügelartigen Kelchblätter; untersucht man diese Blüthen, so kann man deutlich wahrnehmen, wie der Auswuchs vor dem Griffellöffel, welcher die Narbenpapillen trägt, durch Schwellung des Gewebes sich dem Löffel zugewandt hat, Fig. 35, und so seine Papillenfläche dem noch deutlich im Löffel vorhandenen Pollenhaufen entgegenstreckt und ihn berührt, wodurch die Pollenkörner ihre Schläuche direkt in die Narbe treiben können. — In der Natur tritt diese Selbstbestäubung sicher erst dann ein, wenn keine Insekten die schon längere Zeit offene Blüthe besucht haben, so dass also in jedem Falle die Fruchtbildung gesichert ist. Es wirft dieser Fall ein interessantes Licht auf die Bildung der kleinen Blüthen von *Viola*, *Oxalis* etc. und es wird nach ähnlichen Fällen zu suchen sein.

„Zum zweiten Typus der Leguminosen gehört die Vorrichtung bei *Lotus corniculatus*, der an den Seiten hermetisch verschlossene Kiel hat an der Spitze ein offenes Loch; aus den reifen Antheren, die sich ziemlich stark zusammenziehen, sammelt sich der Pollen in der oberen Spitze des Kiels; während dessen schwellen die Spitzen der Filamente an und verrichten das Amt eines Pumpenstempels, der, wenn ein Insekt sich auf den Kiel setzt, aus dessen Spitze den Pollen in Wurmform hervordrückt. So wird der Pollen dem Insekt angeheftet. Endlich wenn er vollständig hervorgedrückt (durch den wiederholten Besuch von Insekten, also nach mehr oder weniger langer Zeit H.) tritt auch die Griffelspitze hervor, an welcher die Narbe wahrscheinlich erst jetzt empfängnissfähig geworden ist, und so werden die älteren Blüthen des *Lotus* mit dem Pollen der jüngeren bestäubt.

Zum dritten Typus gehört der erstaunenswerthe Mechanismus des *Phaseolus Caracalla*. Der Kiel hat die Form eines Futterals, oder sehr langen Aermels, ist röhrig und mit Ausnahme der Spitze hermetisch verschlossen; er ist mit etwa 5 Umläufen schraubenartig linksgewunden und enthält im Inneren die in gleicher Weise gewundenen Staubgefässe und den Griffel. In der geöffneten Blüthe hat sich dieser eigenthümliche Kiel nach links gewandt, alle anderen Blüthentheile nach rechts. Wenn man nun von dem Vexillum die anderen Blüthentheile wegzudrücken sucht, so sieht man aus der Spitze des Kieles in schneckenförmiger Windung die Narbe und den weichhaarigen Griffel wie eine cylindrische Bürste hervortreten; hört der Druck auf, so windet sich der Griffel wieder in den Kiel zurück. Durch dieses wiederholt zu bewerkstelligende Heraus- und Hineintreten der Griffelbürste wird allmälig aller Pollen herausgefegt. Wenn nun ein grosser Hymenopter, ich beobachtete hierbei oft die *Xylocopa violacea*, zum Honigsaugen kommt, so verursacht derselbe die beschriebene Bewegung und bekommt von der Griffelbürste den Pollen an der rechten Seite angestrichen, oder lässt auf der Narbe den von anderen Blüthen geholten Pollen. Diese Operation wird wiederholt, und wenn man den Umstand hinzunimmt, dass die Narbe erst empfängnissfähig wird, wenn der Pollen vollständig entfernt ist, so begreift man wie bei der Carakallabohne die älteren Blüthen mit dem Pollen der jüngeren vermittelst der rechten Seite der *Xylocopa* bestäubt werden. — Aehnlich verhält sich die Sache bei *Phaseolus vulgaris*, wie schon Sprengel ange-

geben und hierdurch erklären sich leicht die in der Natur vorkommenden Kreuzungen der weissen und schwarzen Bohnen.“

Einen vierten Typus findet Delpino endlich in den Blüthen der *Medicago*-Arten (von denen er *M. sativa*, *arborea* und eine klein gelbblüthige Art untersuchte), die durch das Aufspringen der Geschlechtssäule gegen das Vexillum, welche nach einem Druck auf die Carina erfolgt, charakterisirt sind. Ich darf die nähere, zwar sehr genaue Beschreibung dieser Einrichtung, wie sie Delpino giebt, wohl übergehen, da ich dieselbe in diesen Blättern, 1866, p. 64, schon von der ähnlich sich verhaltenden *Indigofera*, und auch von *Medicago sativa* besprochen. Nur das ist für *Medicago sativa* in Uebereinstimmung mit Delpino meinerseits hinzuzufügen, dass die Geschlechtssäule nicht wegen ihrer etwaigen Reizbarkeit aus dem Kiel gegen die Fahne springt: die oberen, der Fahne zuliegenden Filamente befinden sich nämlich in einer eigenthümlichen Spannung; diese Spannung findet ein Gegengewicht in dem starken Drucke, welchen der Kiel nebst den Flügeln auf die Geschlechtssäule ausübt; wird nun dieses Gegengewicht durch einen Druck von oben aufgehoben, so folgen die oberen Filamente ihren Spannungsverhältnissen, biegen sich nach oben um und ziehen die sich passiv verhaltenden unteren Filamente, sowie den eingeschlossenen Fruchtknoten, also die ganze Geschlechtssäule, mit in die Höhe. Ist einmal die Geschlechtssäule aufgesprungen, so bleibt sie gegen die Fahne gedrückt, und verschliesst den Insekten, wie Delpino bemerkt, den Weg zum Nektarium, wodurch ein unnützer Insektenbesuch, da die Blüthe schon bestäubt ist, verhindert wird. —

Um das Bestäubungsverhältniss der Leguminosen festzustellen, bleibt bei den meisten eine genaue Untersuchung des empfänglichen Theiles der Narbe, sowie dessen Entwickelungszeit und Lage zu den Antheren noch übrig.

D. *Paeonia*, *Caltha*, *Papaver*. Hier sind keine Nektarien zu finden; die Blüthen werden von den Insekten des Pollens wegen besucht, der hier, vielleicht als Ersatz für den Mangel eines besonderen Bestäubungsapparates, in grosser Menge gebildet wird.

E. *Fumariaceen*. „Diese Pflanzen, so nahe den Papaveraceen verwandt, unterscheiden sich jedoch von diesen durch den sehr verschiedenen Bestäubungsapparat. Die 2 inneren Blüthenblätter bilden, an der Spitze mit einander verbunden, um Antheren und Narbe eine Art von Tasche. Bei *Corydalis* und *Ceratocapnos* geht das obere Blüthenblatt in einen Sporn aus, in welchen von der Basis des oberen Staubfadenbündels aus ein Nektar ausscheidender Anhang hineinragt. Wenn eine Biene oder ein anderes blüthenliebendes Insekt sich auf die Blüthe setzt, so drückt es die beiden inneren Blüthenblätter von den Geschlechstheilen herunter, welche nun von dem Hinterleibe des Insekts gerieben werden; man hat hier also einen ähnlichen Apparat wie bei *Polygala* (? s. oben) und den ersten Typus der Leguminosen.“ (Auch der letzte Typus der Leguminosen kommt vor z. B. bei *Fumaria spicata*, *Corydalis ochroleuca* und *lutea*, indem hier die Geschlechtssäule nach einem Druck auf die beiden inneren Blüthenblätter nach oben springt und gegen das obere Blüthenblatt sich fest anlegt. H.)

„In der Gattung *Diclytra* findet sich eine bis dahin im Pflanzenreich unbekannte Erscheinung; ohne irgend einen Blüthentheil an Zahl zu vermehren hat die *Diclytra* den Bestäubungsapparat zu verdoppeln gewusst; es genügte hierzu das untere Blüthenblatt, z. B. einer *Corydalis*, in einen Honigbehälter zu verändern, so dass es vollständig dem oberen gleicht. So ist aus dem einseitig ausgebildeten Apparat der *Corydalis* ein zweiseitig ausgebildeter geworden, in Folge wovon die Blüthe einer *Diclytra* nicht horizontal absteht, sondern hängt, so dass das bestäubende Insekt ebenso leicht von der einen wie von der anderen Seite in die Blüthe gelangen kann. In gleicher Weise ist die Bildung der inneren Blüthenblätter derartig, dass sie sowohl durch einen Stoss von rechts als von links von den Geschlechtstheilen fortgeschoben werden können.“

Ich unterlasse es weitere Ausführungen über die Fumariaceen hinzuzufügen, weil dies zu weit führen würde und ich die Besprechung meiner mehrfachen Beobachtungen an dieser Familie auf eine spätere Zeit verschieben möchte.

F. *Capparideen*. Bei *Capparis*, *Cleome* und *Polanisia* entwickeln sich, nach Delpino, die Antheren eher als die Narbe, diese Pflanzen sind also protandrische Dichogamen. Der Nektarapparat ist verschieden ausgebildet; die Ausscheidung des Nektars findet sowohl an den jungen als an den älteren Blüthen statt.

G. *Malvaceen*, *Geraniaceen*, *Tropaeoleen*. Auch die Arten dieser Familien sind zum grössten Theile protandrische Dichogamen; von Hymenopteren beobachtete Delpino an ihnen besonders die *Xylocopa violacea*.

H. *Balsamina*. Es mag erlaubt sein hier statt dessen, was Delpino über diesen Gegenstand sagt, meine im vorigen Jahre gemachten, etwas eingehenderen Beobachtungen über die Bestäubungsart

von *Impatiens Balsamina* Fig. 36—47 einzufügen. Untersucht man eine Blüthe einige Zeit vor ihrem Aufgehen, so findet man hier, Fig. 36—38, die 5 Antheren noch ungeöffnet; mit ihren Rändern sind sie verwachsen, ihre dreieckigen nach oben zugespitzten Connektive schliessen sich an die verbreiterten Enden ihrer unten dünnen Filamente mit einer geringen Einbuchtung an. Das von den Staubfäden eingeschlossene Pistill, Fig. 39 u. 40, ist am unteren Theile dunkelgrün und behaart, nach oben ganz glatt und hellgrün, es läuft in eine scharfe Spitze aus, an welcher die aneinanderliegenden Narbenlappen kenntlich sind, Fig. 40; diese Spitze reicht bis an den Anfang der Antherenfächer, Fig. 39. Kurz vor dem Aufgehen der Blüthe öffnen sich die Antherenfächer in der Weise, dass der Pollen nach aussen gedrückt wird, also nicht auf die, übrigens noch geschlossene Narbe gelangt; dieses Hinaustreiben des Pollens wird dadurch bewirkt, dass die Connektive wulstig angeschwollen, Fig. 41 und 42. Nach einiger Zeit des Blühens lösen sich nun die Filamente an der Basis ab, die beiden oberen biegen sich etwas aufwärts, und die Vereinigung aller sitzt nun wie eine Kapuze auf der noch immer geschlossenen Spitze des Pistills. Von dieser, welche wie gesagt ganz glatt ist, glitscht die Kapuze nun durch den Druck der sich krümmenden Filamente und die Anschwellung der Connektive entweder von selbst ab, oder wird leicht durch Insekten entfernt, Fig. 43 und 44. Nun erst entwickelt sich die Narbe, indem die Spitze des Pistills sich in 5 Zipfel ausbreitet, Fig. 45, welche auf der Innenseite die Narbenpapillen tragen. Die Insekten besuchen die Blüthen wegen des im Sporn enthaltenen Honigsaftes, zu welchem der Eingang derartig führt, dass ein saugendes Insekt bei jungen Blüthen die Antheren, bei alten die Narbe mit dem Rücken berühren muss, Fig. 46 und 47. Bei der Bestäubung beobachtete ich Bienen, aber namentlich Hummeln, welche in jungen Blüthen den Pollen dick angestrichen bekamen und ihn auf die Narbe der älteren brachten. Auch **Delpino** sah mehrere Arten von *Bombus* und *Apis* bei der Bestäubung und seine Beobachtungen stimmen mit den meinigen überein; dass er gegen die Unmöglichkeit der Selbstbestäubung bei den Balsaminen eifert kommt daher, dass ihm wahrscheinlich die in der Gattung *Impatiens* vorkommenden kleinen Blüthen (vergl. v. Mohl bot. Z. 1863 p. 322) nicht bekannt waren, die, ähnlich den kleinen Blüthen von *Viola* und *Oxalis* sich wirklich selbst bestäuben und befruchten. Jedenfalls geht aus **Delpino's** und meinen Beobachtungen hervor, dass die grossen normalen Blüthen von *Impatiens* sich nicht selbst bestäuben, (*I. parviflora* und *noli metangere* verhalten sich ähnlich wie *I. Balsamina*) sondern protandrische Dichogamen sind.

I. *Passiflora coerulea.* Schon **Sprengel** machte an *Passiflora coerulea* die Beobachtung, welche wir mit **Delpino** leicht bestätigen können, dass im Anfange des Blühens die Narben auf dem aufrechten Griffel höher sitzen als die Antheren und erst später sich herabneigen. **Delpino** fügt diesen Angaben die direkte Beobachtung der Insektenthätigkeit hinzu; in jungen Blüthen erhielten *Xylocopa violacea* und ein weiblicher *Bombus* den Rücken beim Saugen des Nektars mit Pollen beschmiert, welchen sie beim Besuche älterer Blüthen, wo die Antheren schon abgefallen und die Narben an ihre Stelle getreten waren, an diese Narben leicht anstriechen. Bienen sind zur Bestäubung untauglich; sie sind zu klein um mit dem Rücken die Antheren zu berühren, ihr Rüssel zu kurz um zum Nektar zu gelangen, nach fruchtlosen Versuchen fliegen sie davon.

K. *Didynamische Pflanzen.* Nach einigen allgemeinen Worten, dass auch bei diesen die Fremdbestäubung begünstigt sei, geht **Delpino** zu einigen Beispielen über. Die Beobachtungen an *Linaria vulgaris* bestätigen die von **Sprengel**; in den Gattungen *Martynia*, *Bignonia*, *Mimulus* ist die Reizbarkeit der Narbenlappen, welche sich bekanntlich bei Berührung schliessen (auch an *Diplacus puniceus* lässt sich die Beweglichkeit der Narbenlappen sehr schön beobachten H.) eine Vorrichtung zur Fremdbestäubung; wenn ein Insekt die Blüthen besucht, so berührt es zuerst mit seinen in anderen Blüthen von Pollen beladenen Rücken die innere Seite der Narbenlappen; diese, so mit Pollen belegt, schliessen sich sogleich und können nicht mehr von dem Insekt auf seinem Rückzuge mit dem eigenen Pollen bestäubt werden. Bei *Gloxinia tubiflora*, *mollis* und vielleicht allen Gesneriaceen (?) findet protandrische Dichogamie statt; zuerst treten die Staubgefässe hervor und erst später verlängert sich der Griffel so, dass seine Narbe an die Stelle kommt, welche früher die Antheren einnahmen. *Acanthus* ist gleichfalls protandrisch; ausserdem kann hier durch kleine Bienen (von denen **Delpino** den Bremus italicus, Männchen und Arbeiter, beobachtete) welche durch die grosse Oeffnung in die Blüthe einkriechen und aus den kleinen hervorkommen, ähnlich wie bei *Cypripedium* eine Fremdbestäubung vorgenommen werden. An *Salvia verticillata* hat **Delpino** zu gleicher Zeit mit mir dieselben Verhältnisse beobachtet, wie ich sie in **Pringsheim's** Jahrbüchern IV. p. 466 dargestellt habe.

Ich möchte noch zwei hierher gehörige Fälle eigenthümlicher Bestäubungsvorrichtungen hinzufü-

gen: bei *Calceolaria pinnata*, Fig. 48—50, deren eigenthümlicher Blüthenbau durch eine kurze Beschreibung oder einfache Abbildung schwer anschaulich gemacht werden kann, findet sich eine gewisse Aehnlichkeit mit *Salvia officinalis*, indem aus dem unteren Theil der Oberlippe die 2 pollenleeren Antherenhälften hervorstehen, Fig. 49 und 50; über diesen Antherenhälften bildet die Vorderseite der Oberlippe einen stumpfen Kegel, aus dessen Spitze die Narbe hervorsieht, und innerhalb welches, von der Narbe ganz abgeschlossen, die pollentragenden Antherenhälften liegen, Fig. 50*a*; aus diesen wird durch einen Druck gegen die unteren Antherenhälften, da das Connektiv der Blumenkrone beweglich aufsitzt, der Pollen aus der Spitze des besagten Kegels hervorgedrückt und gelangt so entweder direkt auf die Narbe, oder wird, was ebenso unvermeidlich ist, auf die Narbe der zunächst besuchten Blüthe gebracht. Das Nektarium, Fig. 50*n*, ist hier die Spitze des Theiles der aufgeblasenen Unterlippe, welches parallel der Oberlippenvorderseite eingeschlagen ist und in welchem die Theile dieser letzteren wie in einer Form eingepasst liegen. — Der Bau der Blüthe bringt beim Abfallen der Blumenkrone, wenn keine Insekten den Pollen entfernt haben, Selbstbestäubung mit sich und auch in Folge davon Selbstbefruchtung; die Narbe streift nämlich unvermeidlich durch den Pollen im Kegel der Oberlippe hindurch; wir haben hier also einen derartigen Bestäubungsapparat vor uns, dass beim Ausbleiben der Bestäubung durch Insekten, beim Abfallen der Blumenkrone die Selbstbestäubung eintritt.

Bei *Thunbergia alata*, Fig. 51—54, liegen die Geschlechtstheile in der inwendig schwarzviolett gefärbten Blumenkronröhre, welcher im rechten Winkel der 5zipfige, radförmige, orangefarbene Saum aufsitzt, ganz eingeschlossen Fig. 51. Der Narbenkopf hat eine eigenthümliche Form, die Fig. 52 stellt ihn halb von der Seite, Fig. 53 von vorn, Fig. 54 von hinten dar; die obere Hälfte gleicht etwa einer vorne aufgeschlitzten dütenförmigen Röhre, die untere einer kürzeren Düte mit grösserer Oeffnung. Hinter diesem Narbenkopf, weiter dem Grunde der Blüthe zu, liegen die 4 Antheren aneinander, in Fig. 51 sind nur die beiden dem Beschauer zu gelegenen dargestellt; jede hat am Ende ihres äusseren Faches einen starren nach dem Ausgange der Blüthe hingebogenen Haken, so dass hier einem eindringenden Insekt sich 4 solcher Haken entgegenstellen. Im Grunde der Blumenkronröhre befindet sich der Nektar, von einem unterweibigen Polster ausgeschieden. Besucht nun ein Insekt die Blüthe, so streift es zuerst den Narbenkopf und stösst dann gegen die Antherenhaken, wodurch aus den Antheren der Pollen heraus und auf das Insekt fällt; zieht dasselbe sich zurück, so streift es entweder, da die Blumenkrone nach unten etwas ausgebaucht ist, den Narbenkopf gar nicht, oder doch nur so, dass es die Aussenseite der unteren Düte berührt, wo kein Pollen haften bleibt. Kommt es hingegen nun zu einer anderen Blüthe, so stehen ihm hier die beiden Dütenöffnungen entgegen, deren Ränder nun von ihm den Pollen abstreifen, der so in die Düten gelangt, wo er seine Schläuche treibt. Die Einrichtung zur Fremdbestäubung ist hier also offenbar, Selbstbestäubung findet nie statt. Ins Freie gesetzt trägt die Pflanze bei uns gute Früchte, auch im Zimmer, wenn künstlich bestäubt, doch konnte ich die bestäubenden Insekten nicht beobachten; mit einem Stabe der dünner ist als die Blumenkronröhre lässt sich die Bestäubung leicht künstlich vornehmen; bei dem Hineinführen desselben wird zuerst der obere Narbenlappen gestreift und man sieht deutlich, wie bei diesem Streifen seine Ränder auseinandergehen und den eindringenden Gegenstand umfassen, so dass von diesem der Pollen auf die Innenseite dieser kleineren Düte abgewischt wird; der dann noch übrig bleibende Pollen gelangt darauf auf den Rand der unteren Narbendüte gleichfalls durch Abwischen.

L. *Windbestäubte Pflanzen.* Die meisten von diesen sind diklinisch, so dass also eine Selbstbestäubung unmöglich ist; unter den hermaphroditischen finden sich von den durch den Luftzug bestäubten viele dichogamisch z. B. die protogynischen (Delpino nennt sie nach Sprengel's Vorgang gynandrisch) Arten von *Plantago*, *Alopecurus*, *Luzula*; die Narben sind hier schon verwelkt, wenn die Antheren derselben Blüthe erst aufbrechen.

§. 6. *Vergleichende Uebersicht.*

Von den wunderbarsten Bestäubungsvorrichtungen zu den einfachsten fortschreitend giebt Delpino folgende Uebersicht der von ihm besprochenen Pflanzen:

Durch Insekten bestäubte Pflanzen (*Piante entomofile*).

1. Typus. Synpollinismus. Die Vereinigung des Pollens zu Massen zieht erstaunliche Anpassungen nach sich: Orchideen, Apocyneen, Periploceen, Asclepiadeen.
2. Typus. Pollenablagerung auf einem verbreiterten Griffel: Cannaceen.
3. Typus. Antheren und Narben parallel, oder auf dem Wege, welchen die Insekten in der Blüthe machen; auch hier bewundernswerthe Anpassungen. Passiflora, Methonica, Cypripedium.

4. Typus. Antheren und Narben in einer Tasche oder Kapuze, aus welcher sie durch einen Druck hervortreten.
   Einfache Beweglichkeit: einige Salvia-Arten, Leguminosen, Corydalis, Ceratocapnos, Polygala.
   Doppelte Beweglichkeit: Diclytra.
5. Typus. Narben später an die Stelle der Antheren tretend. Malvaceen, Geranium, Pelargonium, Tropaeoinm, Gesneriaceen, Balsamina.
6. Typus. Antheren und Narben genähert und eingeschlossen. Personaten, Labiaten, ausg. einige Salvien, Bignoniaceen, Acanthaceen, Alpinia.
7. Typus. Filamente und Griffel weit hervorstehend. Hedychium, Capparis, Cleome, Polanisia.
8. Typus. Centrale Narben umgeben von peripherischen Staubgefässen. Paeonia, Caltha, Papaver und gleichsam alle unregelmässigen Blüthen (?).

Durch den Luftzug bestäubte Pflanzen (*Piante anemofile*).

9. Typus. Plantago, Alopecurus, Luzula.

§. 7. *Fliegenfangende Blüthen.*

„Die Blüthen der Asclepiadeen und Apocyneen fangen und tödten sehr oft Ameisen, Schmetterlinge, Wespen und Fliegen, aber diese Erscheinung ist, wie man aus unseren Untersuchungen schliessen darf, ein nicht viel bedeutender Fall, als dessen Zweck man höchstens die Entfernung und Abschrekkung der nicht zur Bestäubung bestimmten Insekten ansehen könnte. Aber in welcher Beziehung zum Pflanzenleben stehen ähnliche Erscheinungen, welche sich bei anderen Blüthen finden? Bei der *Magnolia Yulan* behalten die so eben geöffneten Blüthen mehrere Stunden hindurch die Gestalt einer perpendikulären Röhre; wehe der Biene, welche es wagt sich in diese Röhre herniederzulassen. Ich habe es gesehen, wie einige trostlos zum Gipfel der centralen Geschlechtssäule empor kletterten und von dort abzufliegen suchten, was ihnen aber nicht gelang, wahrscheinlich, weil sie sich nicht senkrecht erheben können oder weil sie von dem sehr starken Geruch betäubt sind. Von dort sah ich sie die Geschlechtssäule wieder hinuntersteigen und versuchen an der inneren Seite der Blumenblätter hinaufzuklettern, aber die Epidermis dieser ist so glatt, dass sie bei jedem Versuch hintenüber fielen. Wenige Stunden darauf, gegen Abend, öffnet sich die Blüthe weiter, aber die unglückliche Biene, die nun leicht hätte davon fliegen können, liegt entseelt im Grunde der Blüthe. Nun kann sicherlich die gefangene Biene, wenn sie die Geschlechtssäule auf und absteigt, Pollen von den Antheren auf die Narben tragen, aber in diesem Falle wäre für diese Pflanze die Dichogamie ausgeschlossen.“ — (Es ist sehr wahrscheinlich, dass dieses Gefangenwerden der Bienen nur etwas zufälliges ist, und leicht möglich, dass andere Insekten, vielleicht Nachtschmetterlinge, hier die Bestäubung der Blüthen untereinander vollziehen. H.)

„Etwas ähnliches, sagt **Delpino**, geschieht bei der *Aristolochia*.“ Bei *A. rotunda* fand er in jeder Blüthe ein Insekt, welches er für eine *Tipula* hält; er meint zwar, dass auch hier die Fremdbestäubung ausgeschlossen erscheine, will aber die Sache weiteren Untersuchungen zur Entscheidung überlassen. Inzwischen habe ich in Pringsheim's Jahrbüchern V. p. 343 gezeigt, dass die Aristolochiaarten protogynische Dichogamen mit sehr merkwürdigen Bestäubungseinrichtungen sind.

„Am Ende unserer summarischen Betrachtungen angelangt, so schliesst **Delpino**, können wir nicht anders als unsere Bewunderung über diese merkwürdige Harmonie in der Natur aussprechen. Wie viel scheinbar wunderliche Formen, welche Fülle von Auswegen, wie viel grundverschiedene Lösungen eines einzigen Problems! Eine Orchis-Blüthe oder die Blüthe einer *Asclepias*, *Lochnera* oder eines *Phaseolus* oder die von *Passiflora* sind für den reinen Morphologen ebenso viele unlösliche Räthsel, aber der biologische Morpholog ist der Oedipus, welcher die Sphinx niederwirft. In der Hervorbringung der vermeintlichen Anomalien und Wunderlichkeiten hat er die Werke einer einsichtsvollen vernünftigen Macht erkannt und sie bewundert, er hat gefunden, dass die Form wandelbar, die Idee allein immanent und beständig ist.“

Florenz, den 7. März 1867.

Bonn, im Juni 1867.

Erklärung der Abbildungen. (Taf. VII.)

Fig. 1—5. Klemmkörper (Retinakula) und Pollenmassen von Asclepiadeen, siehe p. 270.

Fig. 6 u. 7. Pollenhalter von *Periploca graeca*. Fig. 6. Vor der Pollenablagerung, senkrecht in der Blüthe stehend. Fig. 7. Nach der Ablagerung mit einer Nadel hervorgezogen.

Fig. 8—14. Blüthentheile von *Lochnera rosea*. Fig. 8. Längsdurchschnittene Blüthe, am Grunde der 2 Fruchtknoten, die in Fig. 9 sichtbar, die beiden Nektardrüsen. Fig. 10. Narbenkopf von oben. Fig. 11. Von der Seite *b* der Fig. 10 aus. Fig. 13. Längsschnitt desselben in der Richtung *b*. Fig. 14. Längslamelle in der Richtung *a*. Die den in Fig. 11 u. 13 abgebildeten Narbenkopf einschliessenden Linien deuten die Wände der Blumenkronröhre an.

Fig. 15—19. Blüthentheile von *Vinca major*. Fig. 15. Unterer Theil der Blüthe so weggeschnitten, dass man Griffel und Staubgefässe in ihrer gegenseiti

gen Lage sieht. Fig. 16. Isolirter Griffel; zwischen den Haaren des Narbenkopfes die Pollenklümpchen sichtbar. Fig. 17. Ein solcher Narbenkopf von oben. Fig. 18. Die Sammelschüssel des Narbenkopfes von unten nach der Bestäubung mit 5 Pollenklümpchen. Fig. 19. Längsschnitt durch einen Tags zuvor bestäubten Narbenkopf.

Fig. 20. ***Cypripedium Calceolus***, von den Blüthenblättern ist nur das Labellum nicht abgeschnitten, das weitere siehe oben p. 276.

Fig. 21—24. Geschlechtstheile von ***Canna gigantea***. Fig. 21. Aus sehr junger Knospe. Fig. 22. Dieselben im Querschnitt. Fig. 23. Kurz vor dem Aufgehen der Blüthe (die Vorderseite des Staubgefässes, die in 21 durchsichtig dargestellt worden ist, hier fortgelassen). Fig. 24. Nach dem Aufgehen: *a* Anthere, *b* Blatt, aus welchem dieselbe entspringt, *g* Griffel, siehe p. 277.

Fig. 25 u. 26. Blüthen von ***Methonica*** (***Gloriosa***) ***superba*** verkleinert. Fig. 25. So eben aufgeblüht. Fig. 26. Einige Zeit später, nur 2 Staubgefässe gezeichnet.

Fig. 27—35. Blüthentheile von ***Polygala vulgaris***. Fig. 27. Griffel von oben gesehen. Fig. 28. Von der Seite im Längsschnitt. Fig. 29. Von oben mit den umgebenden Antheren. Fig. 30. Desgleichen von der Seite. Fig. 31. Der Griffel nachdem die Antheren den Pollen in den Löffel desselben deponirt und sich zurückgezogen. Fig. 32. Aufgeschnittene Blüthe, der klebrige Höcker des Narbenkopfes sieht aus der niederdrückbaren Tasche hervor; der Pfeil deutet die Richtung des eindringenden Insektenrüssels an. Fig. 33. Die Tasche, in welcher Narbenkopf und Antheren liegen, von oben gesehen. Fig. 34. Antheren und Narbenkopf von der Seite, nachdem durch Insekten oder eine Borste die Bestäubung vorgenommen. Fig. 35. Narbenkopf einer längere Zeit geöffneten und unberührten Blüthe, der Narbenhöcker hat sich mit seiner klebrigen Seite dem im Löffel befindlichen Pollenhäufchen entgegengebogen.

Fig. 36—47. ***Impatiens Balsamina***. Fig. 36, 37, 38. Die Geschlechtstheile einer jungen Knospe von verschiedenen Seiten gesehen. Fig 39. Dieselben von der Seite nach Entfernung der vorderen 2½ Staubgefässe. Fig. 40. Fruchtknotenspitze aus der soeben aufgegangenen Blüthe. Fig. 41. Die Geschlechtstheile derselben Blüthe von der Seite. Fig. 42. Von vorne. Fig. 43 u. 44. Staubgefässe von der Griffelspitze abgelöst von hinten und von vorne. Fig. 45. Fruchtknoten einer älteren Blüthe mit der geöffneten Narbe. Fig. 46. Junge Blüthe längs durchschnitten. Fig. 47. Dieselbe von vorne.

Fig. 48—50. ***Calceolaria pinnata***. Fig. 48. Blüthe von vorne in natürlicher Grösse. Fig. 49. Oberlippe der Blumenkrone. Fig. 50. Längsschnitt durch die Blüthe, *a* Pollen tragendes Antherenfach, *n* Nektarium; der Pfeil deutet die Richtung an, in welcher das Insekt eindringt; der Raum zwischen der Oberlippe und dem eingebogenen Theil der Unterlippe ist der Anschaulichkeit wegen schattirt.

Fig. 51—54. ***Thunbergia alata***. Fig. 51. Blüthe von der Seite nach Entfernung eines Stückes der Blumenkrone. Fig. 52. Der Narbenkopf halb von der Seite. Fig. 53. Derselbe von unten. Fig. 54. Von oben gesehen.

Literatur.

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli**. (Aus den Sitzungsberichten der K. b. Akad. d. Wissensch. in München. 1866/67. No. 23 bis 33, oder S. 294—501 des II. Bdes der gesammelten Mitth. und S. 1—134 des beginnenden III. Bandes.)

(*Fortsetzung.*)

24. Die systematische Behandlung der Hieracien rücksichtlich der Mittelformen.

Der Verf., früher selbst Anhänger der absoluten Verschiedenheit der Arten, bezw. der schulgerechten Annahme, dass die Umwandlung derselben an den Grenzen der geologischen Perioden plötzlich erfolgt sei, gibt zunächst eine Uebersicht über den Entwickelungsgang seiner Ansichten, von der Annahme unveränderlicher Arten mit nur hybriden Zwischenformen, und nur durch äussere Verhältnisse entstandener Varietäten zu seinem jetzigen, in den bisherigen Mittheilungen erörterten Standpunkte. Die früher von ihm behandelten *Cirsien* und *Pilosellen* fügten sich, jene gut, diese so ziemlich, der alten Anschauung, und es bedurfte eclatanter Erscheinungen, um die geschehene Meinungsänderung zu bewirken. Einem etwaigen Nachfolger wird desshalb vor Allem empfohlen, sich ebensowenig lediglich an Herbarien und Gartenculturen, als an auf Excursionen gemachte allgemeine Beobachtungen zahlreicher Pflanzenformen zu halten. Man muss das Vorkommen einzelner Arten in allen Modificationen studiren, zugleich aber stets auch andere Gattungen im Auge behalten, weil man sonst leicht, wie es dem Verf. mit *Cirsium* geschehen, durch die Ergebnisse der Untersuchung einer zweideutigen Gattung irre geführt wird. —

Die Wahl gerade der Hieracien für derartige Untersuchungen geschah, weil in dieser Gattung unstreitig die schwierigst abzugränzenden Formen, und die meisten Uebergänge zwischen den als Arten geläufigen Typen auftreten, die sich nicht als Bastarde deuten lassen. Nach den Uebergangsformen mit vollkommener Fruchtbarkeit müsste man alle einheimischen Arten geradezu in 3 vereinigen, den jetzigen Gattungssectionen *Pilosella*, *Archieracium* und *Chlorocrepis* entsprechend. Zwischen diesen fehlen die Uebergänge, aber man hätte einfach den Artbegriff mit dem der Gattungssection vertauscht. —

In seiner 1846 erschienenen Bearbeitung der schweizerischen *Piloselloiden* war es dem Verf. darum zu thun gewesen, zunächst die Verwandtschaft der Arten und ihre Begrenzung richtig dar-

zustellen; er that consequent, was die Hybridisten minder consequent noch thun, und erklärte die Zwischenformen, die zur schärferen Abgrenzung der Arten auszuscheiden waren, für Bastarde. Heute glaubt er sich, was zunächst das theoretische Resultat seiner Untersuchung anbelangt, zu der Annahme berechtigt, „es seien die *Hieracien*-Arten durch Transmutation entweder aus untergegangenen oder aus noch bestehenden Formen entstanden, und es sei ein grosser Theil der Zwischenglieder noch vorhanden, welche sich bei der Spaltung einer ursprünglichen Art in mehrere neue Arten naturgemäss mitbildeten, oder die bei der Umwandlung einer noch lebenden Art in eine von ihr sich abzweigende Species durchlaufen wurden. Es hätten sich also bei den Hieracien die Arten noch nicht durch Verdrängung der Zwischenglieder so vollständig getrennt, wie es bei den meisten andern Gattungen der Fall ist. In den einen Gegenden und Localitäten wäre die Verdrängung erfolgt; in anderen aber hätte sie wohl begonnen, aber noch nicht ihr Ende erreicht, denn die Zwischenformen sind hier immerhin in weit geringerer Menge vorhanden, als die Hauptarten. — Diese Ableitung der Zwischenformen aus der Transmutation der Arten schliesst jedoch nicht aus, dass sich zwischen allen nah verwandten Formen auch Bastarde bilden. Daher die Erscheinung, dass die nämliche Zwischenform bald constant, bald hybrid auftritt.“ —

Für die Feststellung der Verwandtschaft der Formen, und deren Begrenzung darf übrigens obige allgemeine Erörterung ebenso wenig vornherein angenommen werden, als z. B. der Standpunkt der Hybridisten; es handelt sich vielmehr um das Ausgehen von einem voraussetzungslosen Standpunkte. Da fallen denn Einem zunächst die Unterschiede zwischen Haupt- und Zwischenformen ins Auge: die Hauptformen dadurch characterisirt, dass sie selbstständige Eigenschaften besitzen, die sie nicht etwa als Mittelglieder anderer Typen erscheinen lassen; sie sind weit zahlreicher auf den Standorten, und die Standorte verbreiteter, als die der Zwischenformen. Dergleichen Hauptformen sind in der Section *Pilosella* z. B. die Arten *H. Pilosella*, *Auricula*, *praealtum*, *aurantiacum cymosum* u. A.; in der Section *Archieracium* die Arten *H. alpinum*, *glanduliferum*, *villosum*, *glaucum*, *murorum*, *humile*, *amplexicaule*, *prenanthoides*, *albidum*, *umbellatum* u. A. —

Die *Zwischen*formen haben keine selbstständigen Merkmale; sie könnten alle ihrem Ansehen nach Bastarde je zweier Hauptformen sein. Ihre Verbreitung ist da, wo die Verbreitungsbezirke der letzteren übereinander fallen; selten überschreiten sie einseitig einen Verbreitungsbezirk der Hauptform, dann können sie ausnahmsweise zahlreicher als diese erscheinen. — Die Zwischenformen mangeln zwischen denjenigen Arten, deren Verbreitungsbezirke durch Zwischenräume getrennt sind. —

Der Verf. nimmt nun zunächst bezüglich der Entstehung der Zwischenformen den Streit zwischen Hybridisten und Nichthybridisten wieder auf, dann eine Gegenkritik, speciell gegen *Fries*, um endlich (S. 361) zur weiteren Betrachtung der Zwischenformen und ihrer Bedeutung für die Systematik zurückzukehren. —

1. Die zahlreichen Formen zwischen den Hieracienhauptarten sind nur dann richtig zu unterscheiden, wenn man sie als Zwischenglieder auffasst. Sämmtliche gabelästigen Hieracien, Mittelformen zwischen *H. Pilosella* und den meisten übrigen Hauptarten der Section, die Formen *H. auriculaeforme*, *brachiatum*, *stoloniflorum*, *hybridum*, *bifurcum*, *sphaerocephalum*, *versicolor* (Fr.), liefern dafür ein Beispiel.

2. Auch die geographische Verbreitung dieser Formen ist nur durch die gegebene Auffassung richtig festzustellen.

3. Die richtige Abgrenzung der Arten ist nur durch genaue Scheidung von den Zwischenformen möglich. Man muss überhaupt, um die Arten naturgemäss abzugrenzen, sie auf Standorten zunächst studiren, wo die Zwischenformen fehlen, dann erst zu solchen Localitäten übergehen, wo die Anwesenheit von Zwischenformen durch hybride Befruchtung „*zurückkehrende*“ Formen, die ihrerseits von den constanten Varietäten, wie von den Standortsmodificationen, wohl zu unterscheiden sind, mit einführt. —

4. Die natürliche Verwandtschaft der Formen kann nur durch Scheidung der Haupt- und Zwischenformen erfasst werden; ebenso ist

5. eine klare Uebersicht über die verwickelte Gattung nur eben dadurch zu gewinnen. Erst müssen die Hauptarten fixirt, dann die übrigen Formen dazwischen eingereiht werden, deren Merkmale durch diejenigen der Hauptarten bestimmt sind. —

(*Fortsetzung folgt.*)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 37. 13. September 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Alefeld, über d. Formen mehrerer Kulturpflanzen. — Milde, zur Farnflora Kleinasiens. — **Lit.**: Nägeli u. Schwendener, Capillarwirkungen bei vermindertem Luftdrucke. Theorie d. Capillarität. — **Pers. Nachr.**: Kny. — **Samml.**: verkäufliche. — **Anzeige.**

Ueber die Formen mehrerer Kulturpflanzen.

Von

Dr. **Alefeld.**

I. Der **Linné**'sche *Cytisus Cajan* wurde bekanntlich, nachdem er schon von **Adanson** zur Gattung erhoben war, von **Sprengel** (Syst. Band III. No. 3056) als *Cajanus indicus* beschrieben und mit einigen ganz fremden Pflanzen zusammengebracht. **De Candolle** dagegen trennte die alte bekannte Art in *Caj. flavus* und *bicolor*, welcher Neuerung die späteren Schriftsteller meist folgen.

Nach Ansicht von Exemplaren verschiedener Orte von Ost- und Westindien kann ich mich mit **De Candolle** nicht einverstanden erklären, indem *bicolor* und *flavus* mit Ausnahme der Vexillfarbe völlig übereinstimmen, aber zur Theilung in zwei Arten doch mehr verlangt werden darf als Verschiedenheit der Blüthenfarbe. Hierzu kommt, dass beide Kulturpflanzen sind, die bekanntlich alle ausserordentlich variiren, indem sie von den Menschen in viel verschiedenartigere Verhältnisse gebracht werden, als es die Natur allein vermocht hätte *) Ferner liegen mir Exemplare mit gelben, andere mit fast purpurrothen, aber auch wieder andere mit gelbgrundigen rothadrigen Fahnen vor, also mit einer Uebergangsfarbe. Endlich sind auch die Samen so verschieden an Farbe, wie die Blüthenfahnen. Diese Pflanze mit ihren Formen wird also im Systeme so aufzuführen sein:

*) Eine merkwürdige Ausnahme von dieser allbekannten Regel macht *Medicago sativa*, die mir in einer Menge wilder Formen, aber nur in einer einzigen Kulturform bekannt ist, trotz ihres uralten Anbaus. *A.*

Cajanus indicus (Spreng. Syst. III. no. 3056. *Cytisus Cajan* L.), Strauch; Blättchen lanzett, unterseits silbergrau; Blüthen in Doldenträubchen oder Ebensträusschen; Blüthen 7—8 L. lg., Hülsen 1¾—2 Z. lg., Samen am längsten in der Richtung von einer Hülsennaht zur andern. — Aus Ostindien; aber nun in allen Tropen kultivirt.

1. *Caj. indicus bicolor* DC. cat. hort. monsp. 85. p. 43; pr. II. 402 Rheede VI. t. 13. Ruph. VI. t. 135. f. 2. Burm. zeyl. t. 37. *Cytisus Pseudo-cajan* Jacq. vind. II. t. 119. *Cytisus Cajan β.* Lam.), Fahne purpur; Hülse schmutzig purpur gefleckt; Samen hellbraun.

2. *Caj. indicus stigmatospermus.* Fahne purpur; Hülsen schmutzig purpur gefleckt; Samen hellgrau mit lebhaft rostrothen Pünktchen besetzt, die an dem Samenkörper einzeln, um den Nabel aber dicht gedrängt stehen. — So nach einem Exemplare vom Westhimalaya prov. Garval, das von **Schlagintweit** sammelte.

3. *Caj. indicus venosus.* Fahne gelb mit rothen Adern; Hülsen ungefleckt; Samen hellbraun.

4. *Caj. indicus flavus* (*Cajanus flavus* DC. l. c. Plum. amer. t. 114. f. 2. Jacq. obs. I. t. 1. Tussac IV. t. 32.). Fahne gelb; Hülse ungefleckt; Samen hellbraun.

5. *Caj. indicus poliospermus.* Samen grau.

6. *Caj. indicus leucospermus.* Samen weiss.

Was **Endlicher's** Gattungscharacter anbelangt, so mögen einige nicht unwichtige Zusätze und Verbesserungen hier ihre Stelle finden, als: „Kiel schwach halbmondförmig, stumpf; Staminalkreis abfällig; Ovar lang geschnäbelt; Griffel vom Grunde an verhärtet, dicker als der Ovarschnabel,

kahl, aufgebogen, stielrundlich, Narbe stumpf, gerade aufsitzend, kaum sichtbar, rings pilos; Hülse lang geschnäbelt; Samen komprimirt, oblong, Nabel nur auf der Vexilliseite, rings mit schwammigem Wall; Strophiolum unmittelbar hinter dem Nabel, zweihöckerig." Besonders wichtig ist, dass der Staminalkreis abfällig und dass der Griffel verhärtet und ebenfalls abfällig ist, was diesen alten *Cytisus* sogar in die allernächste Nähe von *Phaseolus* bringt.

II. *Dolichos bulbosus* L., welche ebenfalls eine Kulturpflanze und als solche fast selbstverständlich in mehreren Formen vorkommt, wurde bisher in 3 Arten zerlegt aufgeführt, aber, wie ich glaube, mit ebenso wenig Recht als *Cajanus indicus*, da die Unterschiede viel zu unbedeutend und von den schwankendsten Merkmalen entnommen sind; denn Behaarung, Blattform und Blüthenfarbe, wie variabel sind diese, dazu bei Kulturpflanzen. Da die Richard-De Candolle'schen Speciesnamen nur je für eine Form gegeben sind und der Linné'sche (bulbosus) unrichtig ist, so wählte ich zur Bezeichnung der Art das Wort: *rapaceus*; denn der dicke unterirdische Theil der Pflanze, wegen dessen dieselbe kultivirt wird, ist eine Rübe (rapa), d. h. eine verdickte, nährstoffhaltige, wirkliche Wurzel, während Knollen (tuber) ein verdicktes Stengelstück ist, sei dies ober- oder unterirdisch. Ueber das Wesen und Diagnostikon des „bulbus" ist man bekanntlich seit Linné noch gar nicht wesentlich getheilter Meinung gewesen. Im vorliegenden Falle darf aber die falsche Bezeichnung „bulbosus" durch keine, wenn auch noch so grosse Autorität auf alle Ewigkeit Schutz ansprechen, wie ich dies auch in meiner landwirthschaftlichen Flora bei Gelegenheit des *Chaerophyllum bulbosum* L. (*rapaceum* A.), also in ganz gleichem Falle aussprach. Man würde freilich zu weit gehen, wollte man ebenfalls Namen wie: *Sinapis alba* ändern, weil es auch eine var. *melanosperma* giebt (die ich thatsächlich gefunden und seit zwei Jahren kultivire) da diese Pflanze doch zum unendlich grössten Theile weisse Samen bringt, während jene Pflanze *nie* zwiebelige Gebilde erzeugt.

Unsere Pflanze, die von Richard zur Gattung *Pachyrhizus* erhoben wurde, da sie von ihren Verwandten, namentlich *Dolichos*, wesentlich abweicht, wäre demnach so ins System einzupassen:

Pachyrhizus rapaceus (*Dolichos bulbosus* L. sp. 1020), Wurzel rübenförmig; Stengel windend, strauchig mit krautigen Spitzen; stipulae und stipellae borstlich; Trauben — bracteolae und Kelch — stipellae fehlend; Kelch auch auf der Innenseite behaart; Korolle 8—9 L. lg.; Ovar dicht deckend behaart. — Aus dem östlichen Südasien (Cochinchina) stammend, jetzt aber in ganz Ostindien, Cochinchina und Südchina kultivirt.

1. *Pachyrh. rapac. trilobus* (*Pachyrh. trilobus* DC. pr. 402. *Dolichos trilobus* Lour. fl. coch. II. p. 535). Behaarung ziemlich stark; Blättchenecken länger zugespitzt; Fahne roth, mitten mit einem gelben Fleck. — In China und Cochinchina kultivirt.

2. *Pachyrh. rapac. angulatus* (*Pachyrh. angul.* Rich. hb. bei DC. pr. II. 402. Rumph. amb. V. t. 132. Pluck. am. t. 52. f. 4). Alles dünn behaart (von DC. kahl angegeben); Blättchenecken ganz kurz zugespitzt; Fahne purpur. — Kulturpflanze Ostindiens, der Sundainseln, Molukken und Ins. Mauritius.

3. *Pachyrh. rapac. montanus* (*Pachyrh. mont.* DC. pr. II. 402. *Dolichos mont.* Lour. fl. coch. ed. Willd. II. p. 536). Stark behaart; Blättchen ganz, ei-rautenförmig. — In Bergwäldern Cochinchina's wild. Diese Pflanze sah ich nicht selbst, da sie aber nach DC. mit Ausnahme der schwankenden Blattgestalt (auch an der vorher aufgeführten Form sah ich einzelne ganze Blättchen) völlig mit den Kulturpflanzen übereinstimmt, so ist man wohl berechtigt, diese für die wilde und Stammform der 2 Kulturformen anzusehen.

Am Endlicher'schen Gattungscharacter ist nur zu ändern, dass das stigma nicht magnum ist, sondern der „Griffel sich gegen die Spitze stark löffelig-spatelig verbreitert und auf dieser Verbreiterung die vielmals schmälere kleine kopfige Narbe, nach innen gerichtet, doch terminal, aufsitzt."

III. Von *Soja hispida* Mö., einer Kulturpflanze namentlich China's und Japan's, hatte ich Gelegenheit zwei mir bisher nicht bekannte Formen in der Himalaya-Sammlung der Herrn von Schlagintweit zu sehen. Diese Pflanze scheint dort ebenfalls kultivirt zu werden, da sie von vielen Standorten gesammelt mitgebracht wurde. Ich kenne diese Pflanze nun in 4 Formen:

1. *Soja hispida latifolia*. Mittelblättchen $1^1/_4$—2mal so lang als breit; Samen braun. — Es ist dies die gewöhnlich in den europäischen Gärten kultivirte Pflanze. Sie ist auch im Himalaya öfter gesammelt.

2. *Soja hispida pallida* DC. pr. II. 396. (*Soja hispida ochroleuca* Bouché ind. sem. Berol. 1861). Wie Vorige, aber Blüthen und Samen sind gelbweiss. — Von mir, nebst der Vorigen, kultivirt.

3. *Soja hisp. melanosperma*. Wie Vorige, aber die Samen rein schwarz. — Von Himalaya prov. Garval, ges. von v. Schlagintweit.

4. *Soja hisp. angustifolia*. Blättchen lanzettlich schmal; die Mittelblättchen $2^1/_2$—3mal so lang als

breit; Samen ..... — Scheint in Westhimalaya die vorherrschende Form, da sie dort vielerorts von v. Schlagintweit gesammelt wurde.

Dem Endlicher'schen Gattungscharacter wäre beizufügen, dass der „Staminalkreis nicht abfällig ist" ferner, dass der „Griffel kahl, stielrundlich und ebenfalls nicht abfällig ist."

IV. Zwei äusserst kleinblättrige schöne Fruchtexemplare der *Colutea arborescens* L. verschiedener Standorte Tibets, die ich identisch mit der *Col. microphylla* Delile halten muss, wenn ich nach der Diagnose in Walp. ann. schliessen darf, geben mir Gelegenheit mich auch über den Artwerth der wild und als Zierpflanzen kultivirt vorkommenden *Colutea arborescens* und *orientalis* auszusprechen. Seit ich beide Letztere kenne, hielt ich diese für Formen einer Art und die Tibet-Exemplare bestätigen nur diese Auffassung, indem letztere bei völliger sonstiger Uebereinstimmung in allen Theilen, doch sehr verschiedene Blattbildung zeigen, so dass das eine Exemplar kreisrundliche, das andere aber prononcirt längliche (1½—2× so lang als br.) Blättchen zeigt. Ob die Hülsen an der Spitze sich etwas öffnen oder geschlossen bleiben, kann nicht bestimmend zur Trennung in Arten sein, da es z. B. auch mehrere Abarten von *Vicia sativa* giebt, deren Hülsen nie aufspringen, wie namentlich bei *Vic. sat. cornigera*.

Die mir bekannten 3 Formen rangiren demnach so:

1. *Col. arborescens microphylla* (*Col. microphylla* Delile ind. sem. hort. Monsp. 1847.). Blättchen graulich rundlich bis sehr länglich (3 Lin. lang und br. bis 4 Lin. lg., 2½ L. br.); Blüthen roth (bei der abyssin. Pfl.), Hülsen an den Spitzen sich öffnend. — Tibet. Abyssinien.

2. *Col. arboresc. orientalis* (*Colutea orientalis* Du Roi Baumz. I. 159. Lam. dict. I. 353. *Col. cruenta* Ait. hort. Kew. III. p. 55. *Col. sanguinea* Pall. *Colutea aperta* Schmidt arb. t. 119.), Blättchen graulich, nahezu rundlich (bis 8 Lin. lg., 7 L. br.), Blüthen rothgelb; Hülsen an den Spitzen sich öffnend.

3. *Col. arbor. Linnaei* (*Colut. arborescens* L.), Blättchen grün, etwas länglich (bis 10 Lin. lg., 7—8 L. br.); Blüthen gelb; Hülsen geschlossen bleibend. —

Colutea persica Boiss. und *Colut. haleppica* Lam., die ich nicht gesehen habe, sind nach den Diagnosen, die nur sehr geringe Unterschiede bieten, möglicherweise ebenfalls nur Formen der gemeinen bekannten Art.

Das Retuse der Blättchen kommt allen 3 Formen zu und gehört in die Specialdiagnose.

Dem Endlicher'schen Gattungscharacter wäre beizufügen: „Flügel dem Kiel mit der Fläche adhärirend; Staminalkreis bleibend; filam. lib. an der Basis eben, nicht knieförmig erhoben; Griffel auf der zuachsigen Seite (Vexillseite) rinnig, an beiden Kanten dicht behaart, an der Spitze stark kopfig verdickt und zuachsig hakig; Narbe klein, kopfig, im Hakenwinkel sitzend."

V. Herr Will. Hooker bildet im bot. magaz. eine *Richardia albomaculata* und *hastata* ab, welche Abbildungen nebst den betreff. Beschreibungen deutlich erkennen lassen, dass es nur schwächliche Formen der allbekannten *Richardia aethiopica* Kunth sind. Ich selbst beobachtete einmal in früheren Jahren von dieser, von mir sehr geliebten Pflanze eine ebenfalls schwächlichere Form mit grünen Blüthenscheiden, doch typisch geformten Blättern, welche also die *hastata* mit der gemeinen Form verbunden haben würde. Die Vielgestaltigkeit dieser Pflanze darf nicht Wunder nehmen, wenn man bedenkt, wie verbreitet dieselbe am Kap wild vorkommt und wie allgemein dieselbe fast in allen Theilen der Welt kultivirt wird. Dass die Blüthenscheidenfarbe bei derselben Varietät (Hooker's Art) nicht konstant bleibt, ist aus Hooker selbst zu entnehmen. Ebenso sind die übrigen Distinctionsmerkmale der Hooker'schen Arten äusserst wandelbar, wie Jeder wissen wird, der viele Richardien beobachtete. Der Speciesname *aethiopica*, obgleich von Linné gegeben, darf als positiv falsch, nach den Grundsätzen einer strengen kritischen Wissenschaft ebensowenig beibehalten werden, als der Name der *Asclepias syriaca* L. (*A. Cornuti* DC.) für die bekanntlich nordamerikanische Pflanze.

Die mir bekannten Formen der *Richardia africana* (*Calla aethiopica* L., *Richardia aethiopica* Kunth in Curtis bot. mag. 1805. f. 832. *Calla africana* hort. aliquor.) sind demnach folgende:

1. *Richardia africana vulgaris* (*Richardia aethiopica* Hook.), Blätter ungefleckt, herz-länglich; Blüthenscheide weiss, mit langer Spitze; Blüthenkolben ziemlich vorstehend. — Die gemeine Form.

2. *Rich. afr. chlorantha*. Alle Theile namentlich der Blüthe kleiner; Spatha grüngelb; sonst wie Vorige. — Kulturpflanze.

3. *Rich. afr. hastata* (*Rich. hastata* Hook. bot. mag. f. 5160). Alle Theile zierlicher; Blätter ungefleckt, spiesförmig; Blüthenscheide grüngelb, innen an der Basis purpurröthlich; Spitze gerade.

4. *Rich. afr. albomaculata* (*Rich. albomaculata* Hook. bot. mag. f. 5140. und danach Van Houtte fl. des Serres XIII. 1858. p. 97). Alles zierlich; Blätter weissgefleckt, spiesförmig; Blüthenscheiden

weiss, innen an der Basis etwas gefärbt; Blüthenkolben fast eingeschlossen. — Nach Hooker von Port Natal.

Ober-Ramstadt bei Darmstadt. April 1867.

Zur Farn-Flora Klein-Asiens.

Von

Dr. J. Milde.

Herr Boissier hatte die Güte mir eine Farn-Sammlung zur Ansicht zukommen zu lassen, welche der bekannte reisende Naturforscher, Herr Balansa, bei Rhizé am schwarzen Meere, östlich von Trebisonde, zusammengestellt hatte. Diese Sammlung ist in mehrfacher Beziehung bemerkenswerth; erstens wird durch sie die Kenntniss der Farn-Flora Klein-Asiens wesentlich bereichert und zweitens enthält sie auf den beigegebenen Zetteln wichtige Bemerkungen über die Höhe, in welcher die betreffenden Arten gesammelt wurden; endlich finden sich in ihr mehrere Formen, die ebenso lehrreich, als selten beobachtet worden sind.

Da die Arten nicht bestimmt waren, so gebe ich im Folgenden ein vollständiges Verzeichniss derselben und zu jeder Art die betreffende Nummer der ganzen Sammlung, so dass jeder Inhaber einer solchen Sammlung sich sogleich orientiren kann.

Die Kenntniss der Farn-Flora Klein-Asiens scheint mir noch nicht gar weit vorgeschritten zu sein, so dass dieser Beitrag dazu vielleicht wünschenswerth erscheinen dürfte.

Am Schlusse des Verzeichnisses habe ich noch einige längere Notizen über besonders wichtige Formen hinzugefügt.

Polypodiaceae.

1. ***Polypodium vulgare*** L. var. ***serratum*** Willd. (***acutum*** Wallr.). 1037. Umgegend von Rhizé (Lazistan). An alten Mauern.

2. ***Gymnogramme leptophylla*** Dsv. 1023. Abhänge um Rhizé (Lazistan). Mai 1866.

3. ***Allosorus crispus*** Bhdi. 1030. Alpine Region von Lazistan, über Djimil.

4. ***Adiantum capillus Veneris*** L. 1035. Umgegend von Rhizé. Feuchte Grotten.

5. ***Pteris aquilina*** L. 1029. Gehölze um Rhizé (Lazistan). Wenig behaarte Form.

6. ***P. cretica*** L. 1034. Umgend von Rhizé. An Wegen.

7. ***Blechnum Spicant*** Roth. 1033. Umgegend von Rhizé.

8. ***Athyrium filix femina*** Roth. 1040. Feuchte, schattige Gehölze der Umgebung von Rhizé (Lazistan).

9. ***Athyrium alpestre*** Nyl. (***Asplenium*** Mett. — ***Polypodium*** Hoppe). 1039. Djimil-Thal (Lazistan) bei 2000 met. Höhe.

10. ***Scolopendrium vulgare*** Sym. Umgegend von Rhizé (Lazistan).

11. ***Phegopteris Dryopteris*** Fée. 1028. Gehölz von ***Abies orientalis***, unterhalb Khabakhor, bei 1900 met. Höhe.

12. ***Phegopteris polypodioides*** Fée. 1027. Alpine Region von Lazistan; über Djimil, bei 2500 met. Höhe. 26. Juli 1866.

13. ***Aspidium montanum*** Aschs. (***A. Oreopteris*** Sw.). 1038. Kiefergehölz an der Mündung des Baches Of (Lazistan).

14. ***A. Filix mas*** Sw. var. ***Maackii*** Milde. 1050. Djimil-Thal (Lazistan) bei 2000 met. Höhe.

15. ***A. Filix mas*** Sw. var. ***paleaceum*** Moore. 1049. Umgegend von Rhizé.

16. ***A. spinulosum*** var. ***elevatum*** A. Br. 1042. Djimil-Thal bei 2000 met. Höhe.

17. ***A. dilatatum*** var. ***deltoideum***, forma ***nigrovenosa*** Milde. 1044. Gehölz von ***Abies orientalis*** über Khabakhor (Lazistan); bei 2000 met. Höhe.

18. ***A. dilatatum*** var. ***oblonga***. 1041. Khabakhor-Thal (Lazistan) bei 1900 met. Höhe.

19. ***A. aculeatum*** Kunze. 1043. 1045. Umgegend von Rhizé.

20. ***A. lobatum*** Kunze. 1046. 1047. Djimil-Thal bei 2000 met. Höhe.

21. ***A. Lonchitis*** Sw. 1048. Gehölz von ***Abies orientalis*** über Khabakhor (Lazistan).

22. ***Asplenium Trichomanes*** Huds. forma ***microphylla***. 1026. An alten Mauern in Rhizé (Lazistan).

23. ***A. Adiantum nigrum*** L. var. ***lancifolium*** Heufler, forma ***obtusa*** Milde. 1032. Umgegend von Rhizé. An alten Mauern. Ganz normale Form mit stumpfen Lacinien.

24. ***A. Ruta muraria*** L. 1022. Oberer Theil des Bous douan-dagh über Khabakhor (Lazistan) bei 2500 met. Höhe.

25. ***A. septentrionale*** L. 1024. Oberer Theil des Kalonoros (Lazistan) bei 500 met. Höhe.

26. ***Cystopteris fragilis*** var. ***platyphylla*** A. Br. 1031. Djimil-Thal (Lazistan). Bei 2000 met. Höhe.

Osmundaceae.

27. ***Osmunda regalis*** L. var. ***Plumieri*** Tausch. 1036. Abhänge am Meere bei Rhizé. Juni 1866.

Ophioglosseae.

28. ***Ophioglossum vulgatum*** L. 1021. An Wegen.

29. ***Botrychium Lunaria*** Sw. 1019. Torfwiesen der alpinen Region von Lazistan, über Djimil.

Equisetaceae.

30. ***Equisetum palustre*** **L. 1017.** Wiesen des Djimil-Thales (Lazistan) bei **2000** met. Höhe. Gewöhnliche beästete und vieljährige Form. Juli 1866.

31. ***E. arvense*** var. *campestre* Schultz. 1018. Djimil-Thal bei **2100** met. Höhe. Ausgezeichnet entwickelte, reichbeästete Form mit langgestielter Aehre. 14. Juli 1866.

32. ***E. hiemale*** var. *Schleicheri* Milde forma *minor*. **1020.** Djimil-Thal (Lazistan). Juli 1866.

Lycopodiaceae.

33. ***Lycopodium Selago.*** 1016. Alpine Region von Lazistan, über dem Djimil, bei **2600** met. Höhe.

34. ***L. chamaecyparissus*** A. Br. 1015. Gebüsch in der Umgebung von Rhizé (Lazistan), bei 300 met. Höhe.

35. ***L. alpinum*** L. 1014. In Wäldern von *Abies Nordmanniana*, im Süden des Tcharan-Cach (Lazistan); bei **2000** met. Höhe. 30. Juli 1866.

36. ***Isoëtes Duriaei*** Bory. Bei Rhizé, an trockenen Stellen. 10. Juni 1866.

Rhizocarpeae.

37. ***Pilularia minuta*** Durieu. Bei Smyra, in Sümpfen des Berges Pagus. Mai 1866.

---

1. *Pteris cretica.* Ich fand die Unterseite der Blätter mit 2—3zelligen kurzen, dicken, cylindrischen, leicht abfallenden Haaren besetzt.

2. *Athyrium alpestre.* Bekanntlich halten **Duval-Jouve** und Andere diese Pflanze nur für eine Varietät des *A. filix femina*; gewiss mit Unrecht. Im Riesengebirge geht sie bis in die Thäler hinab und findet sich hier bei 1700′ in Gesellschaft des *A. filix femina* mit allen ihren Eigenthümlichkeiten. Zu letzteren gehört auch folgende, die Niemand beachtet zu haben scheint, obgleich ich sie an allen den zahlreichen Standorten gefunden habe, von wo nur immer mir Exemplare zu Gebote standen. *A. filix femina* besitzt nämlich glatte, gelbe Sporen, *A. alpestre* dagegen schwarzbraune, knotige Sporen. Es war mir daher von hohem Interesse, diesen Unterschied auch an den Exemplaren von *A. filix femina* und *A. alpestre* aus Klein-Asien constatiren zu können.

3. *Aspidium Filix mas* var. *Maackii.* Diese Form sah ich zuerst im Herbar des Petersburger botanischen Gartens. Die Exemplare waren von **Maack** in der Manschurei gesammelt. Die Segmente zweiter Ordnung sind ringsherum kerbig-eingeschnitten und an der Spitze gerundet, das Schleierchen ist nicht flach, sondern umfasst mit seinen herabgebogenen Rändern den ganzen Sorus. Da derartige Formen bei *A. Filix mas* äusserst selten, so verdienen sie eine besondere Berücksichtigung; sie beweisen uns überdies, wie überflüssig das Genus *Hypodematium* ist, welches hauptsächlich auf diesen Character des Schleierchens gegründet ist. Dieselbe Form des Schleiers fand ich auch bei *Aspidium spinulosum*, *A. aemulum*, *A. rigidum*, *A. pallidum*. Die var. *paleaceum* des *A. Filix mas* besitzt dasselbe Schleierchen aber fast ganzrandige, an der Spitze gestutzte Segmente; überdies reisst das Schleierchen bei dieser Form allmählich so tief ein, dass es sich zuletzt in 2 Hälften theilt, eine Eigenthümlichkeit, auf welche das Genus *Dichasium* gegründet worden ist. Die von **Balansa** gesammelten Exemplare gehören jedoch nicht zu der scharf ausgeprägten Form dieser Varietät.

4. *A. spinulosum* und *A. dilatatum.* Beide Formen wurden von **Balansa** nur auf Höhen gesammelt. Entschiedenes *Aspidium spinulosum* war aus Klein-Asien bisher nicht bekannt. Die Drüsen am Rande der Spreite sind, wie stets bei *A. dilatatum* und *A. spinulosum*, einzellig, cylindrisch. Es muss dies besonders bemerkt werden, weil das nahe verwandte *A. aemulum* stets grosse, kugelige Drüsen besitzt. Merkwürdig ist die Form *nigro-venosa* des *A. dilatatum.* Die secundären und tertiären Nerven sind ihrer ganzen Länge nach schwarz gefärbt. Diese Färbung zeigt sich sowohl auf der Oberseite, wie auf der Unterseite. Bei der mikroskopischen Betrachtung zeigten sich sämmtliche Zellen in der Richtung der Nerven schwarzbraun gefärbt. Spuren von Pilz-Vegetation konnte ich nicht entdecken. Die Schleier aller Exemplare des *A. spinulosum* und *dilatatum* aus Klein-Asien waren kahl.

5. *Aspidium aculeatum* und *A. lobatum* Kze. Es verdient hervorgehoben zu werden, dass Herr **Balansa** *A. lobatum* nur auf Höhen, *A. aculeatum* nur im Thale gesammelt hat; auch **Bunge** sammelte in Gebirgen der Provinz Astrabad in Persien nur *A. lobatum.* In der That ist ja auch *A. aculeatum* (*A. angulare* der Engländer) vorwiegend die Pflanze des Südens und *A. lobatum* mehr dem Norden eigenthümlich.

6. *Cystopteris fragilis* v. *platyloba* A. Br. Diese Varietät zeichnet sich mehrfach aus. Die Zähne der Läppchen sind breit und stumpf und bisweilen sogar merklich ausgerandet, und in diese Bucht verläuft dann auch der Nerv. Obgleich die Pflanze sonst ganz das Gepräge der *Cystopteris fragilis* trägt, rückt sie durch das angegebene Merkmal der *C. alpina* nahe. Die Schleier sind auffallend gross, ebenso die Sporen ausnehmend gross und mit sehr

langen, an ihren Enden kaum verdünnten Stacheln besetzt.

7. *Osmunda regalis* var. *Plumieri* Tausch. Die Fiederchen sind 8 paarig, deutlich gestielt, $2^{1}/_{2}$'' — 2'' 10''' lang, 8—9'' breit, stumpf, deutlich gesägt.

8. *Equisetum arvense* var. *campestre* Schultz. Sehr vollständige, instructive Exemplare. Dasselbe Rhizom trägt sterile, bis 9''' lange, vom Grunde an beästete, und fruchtbare Stengel; letztere mit Einschluss der Aehre 8'' lang, 8 kantig, vom Grunde an reich beästet, Aeste 4 kantig, 6'' lang, nur die zwei obersten Scheiden ohne Aeste; die Aehre auf einem 8 Linien langen fleischrothen Stiele, 7 Linien lang.

Literatur.

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli.** (Aus den Sitzungsberichten der K. b. Akad. d. Wissensch. in München. 1866/67. No. 23 bis 33, oder S. 294—501 des II. Bdes der gesammelten Mitth. und S. 1—134 des beginnenden III. Bandes.)

(*Fortsetzung.*)

Nr. 25. 27. 29. Versuche, betreffend die Capillarwirkungen bei vermindertem Luftdrucke. — Theorie der Capillarität.

Wenngleich die hier mitgetheilten (gemeinschaftlich mit Prof. **Schwendener** angestellten) Untersuchungen als streng physikalische dem Gesichtskreise der vorliegenden Blätter ferner liegen, und deren Resultate für die Pflanzenphysiologie theils gar nicht unmittelbar zu verwerthen, theils in des Verf. Mittheilungen z. Z. noch unverwerthet*) geblieben sind, so glaubt Ref. dennoch, schon im Interesse möglichster Vollständigkeit der Referatreihe, auch über diese Aufsätze mit kurzen Worten berichten zu müssen. Das Detail der Versuche völlig übergehend, beschränkt er sich übrigens darauf, lediglich das Wesentlichste der Ergebnisse hier anzuführen.

Die Vorfrage, ob das gewöhnliche Gesetz für die Capillarkräfte, 'dass die Steighöhe der Flüssigkeit in umgekehrtem Verhältniss zum Durchmesser der Capillarröhre steht, auch für Röhren von äusserst geringem Durchmesser seine Gültigkeit behalte, liess sich experimentell nicht bestimmt entscheiden; bis 0,003 Mm. Durchmesser gilt die Regel, unter 0,001 Mm. kann die experimentelle Prüfung nicht gehen, nach Umständen nicht einmal so weit. —

Für die Erledigung der Hauptfrage, „ob sich die Capillarröhre wie eine Pumpe verhalte, und ob unter dem Meniscus die Flüssigkeit nur so hoch steige, als es der äussere Luftdruck verlangt", liessen sich zwei Wege einschlagen; der eine, bei welchem unter normalem Luftdrucke der grösste Theil der Wassersäule durch Quecksilber zu ersetzen gewesen wäre, wurde seiner namhaften Schwierigkeit wegen bald aufgegeben. Bei dem andern mussten die Versuche unter vermindertem Luftdrucke angestellt werden, und es war dann möglich, durch Anwendung mässig langer Capillarröhren unter dem Recipienten der Luftpumpe das Experiment sehr zu vereinfachen. — Das nächste Ergebniss war die Thatsache, dass bei verdunstungsfähigen Flüssigkeiten mit der Ab- und Zunahme des Luftdruckes die Steighöhe in der Capillarröhre wechselt, dass diese Höhe aber keineswegs mit dem in Flüssigkeitssäulen übertragenen Luftdrucke gleichwerthig erscheint. — Nach Ausschliessung aller andern (— auf den Einzelbeweis kann hier nicht eingegangen werden —) bleibt *eine äussere* Ursache übrig, welche das im luftverdünnten Raume eintretende *unerwartete* Sinken des Capillarniveaus bewirken kann: die Spannung der bei gesteigerter Verdunstung sich bildenden Dämpfe. Reicht diese, in Verbindung mit den in Rechnung zu ziehenden Aenderungen des Luftdruckes nicht aus, um den jeweiligen Stand des Flüssigkeitsniveaus genau zu erklären, so wird es nothwendig, sich nach *innern*, etwa miteinwirkenden Ursachen umzusehen.

Die Erledigung dieser Frage beschäftigt die 27. Mittheilung. Es ergibt sich, dass bei den namhaften Schwankungen, welche die Beziehung zwischen Abnahme der Steighöhe und Spannkraft der Dämpfe aufweist, die Annahme noch anderweitiger, und zwar in der Flüssigkeit selbst liegender, Ursachen unentbehrlich bleibt. Letztere werden verschiedenartig sein müssen, je nachdem sie eine Niveauveränderung erklären sollen, welche hinter der durch die Dampfspannung bedingten Grösse zurückbleibt, oder die umgekehrte, bei welcher das Sinken des capillaren Niveaus über diejenige Grösse hinausgeht, welche aus der Spannkraft der Dämpfe resultiren müsste. — Für den ersten Fall lässt sich die geringe Beweglichkeit, das Beharrungsvermögen der Wassersäule in der Capillarröhre beiziehen; für den zweiten muss eine Modification der capillaren Kräfte, oder irgend eine innere Ursache vorausgesetzt werden, welche die Wirkungen der Dampfspannung unterstützt. —

*) Vergl. übrigens **Nägeli** und **Schwendener** „Das Mikroskop" S. 382 ff.

Ausführliche Erörterungen über diese letztere, dann eine Gesammtverarbeitung der Versuchsergebnisse der beiden früheren Mittheilungen bringt die 29., „die Theorie der Capillarität.“

Eine Reihe von Erscheinungen beweist, dass die Flüssigkeitssäule in der Capillarröhre nicht immer die gleiche, und dass namentlich die einmal zur Ruhe gekommene eine sehr geringe Beweglichkeit besitzt (eine um so geringere, je enger die Röhre ist). Die Gründe für diese Erscheinungen liegen nicht etwa, wie man über einigen der letztern vermuthen sollte, in der Beschaffenheit der Capillarröhre, sondern in der ruhenden Flüssigkeitssäule selbst, deren Widerstandsfähigkeit gegen jede Bewegung dem Durchmesser der Röhre umgekehrt proportional sich verhält. — Aber nicht die gesammte Wassersäule, sondern nur der Meniscus derselben ist Träger dieser Widerstandsfähigkeit, und zwar nur der in Ruhe befindliche. — Der ruhende Meniscus unterscheidet sich von dem in Bewegung begriffenen durch seine Form und seine innere Beschaffenheit. Die Krümmungsdifferenzen zwischen steigendem, ruhendem und sinkendem Meniscus und die aus denselben folgenden Ungleichheiten der Capillarkräfte sind aber verschwindend klein im Vergleich mit der Widerstandsfähigkeit des ruhenden Menicus gegen jede Bewegung; es bleibt also zu deren Erklärung nur die innere Beschaffenheit des Menicus übrig, bezw. die grössere oder geringere Beweglichkeit und die Anordnung seiner kleinsten Theilchen. —

Wenn die Flüssigkeitssäule zur Ruhe gelangt, so ordnen sich die vorher lebhaft bewegten Molecule der Oberfläche entsprechend ihren anziehenden und abstossenden Kräften; sie legen sich in der Oberfläche parallelen Schichten zu einem Flüssigkeitshäutchen zusammen, innerhalb dessen sie alsdann eine geringere Verschiebbarkeit besitzen. Ein solches Häutchen bildet sich auch da, wo die Flüssigkeitssäule die Glaswand berührt. — So lange die nun relativ ruhenden Molecule des Häutchens nicht beweglicher werden, kann in der Flüssigkeit eine Strömung nicht eintreten. Damit ist die in den vorigen Mittheilungen erörterte auffallende Thatsache erklärt; ebenso der Umstand, dass ein capillarer Wassercylinder um so unbeweglicher ist, je öfter er durch Luftblasen unterbrochen wird; endlich die Thatsache, dass ein ruhendes capillares Niveau durch Verdunstung äusserst langsam unter die berechnete Steighöhe sinkt. —

Eine Erscheinung bleibt hierbei noch unerklärt; „dass bei raschem Sinken des capillaren Niveaus zuweilen ein bedeutend tieferer Stand erreicht wird als es die Spannung der Dämpfe bedingt.“ — Zu ihrer Erklärung bedarf es einer bestimmten Theorie über die Capillarität; die Laplace'sche scheint dem Verf. zwar die Dinge im Grossen und Ganzen, nicht aber die mannigfachen Abweichungen und Modificationen zu erklären. —

„Die Steighöhe in den Capillarröhren ist gleich der radialen Componente, welche die Flächenadhäsion im Meniscus zu entwickeln vermag.“ Sie wird also in der gleichen Röhre um so grösser, je stärker im Moment ihrer Fixirung das Flüssigkeitshäutchen ist; das Sinken dagegen tritt lebhafter und beträchtlicher ein, wenn durch rasches Auspumpen eine lebhaftere Bewegung der Molecule, somit eine geringere Festigkeit des Häutchens verursacht wird. — „Die verschiedenen Erscheinungen, welche die Capillarröhren unter der Luftpumpe darbieten, würden sich also folgendermassen erklären: Auf die Bewegung der Molecule, die das Meniskenhäutchen bilden, haben bei gleichen Röhren, gleicher Flüssigkeit und gleicher Temperatur zwei Factoren Einfluss, nämlich erstens das Steigen und Fallen der Wassersäule und zweitens die Verdunstung. Ersteres wird wenigstens die Wassertheilchen am Rande des Meniscus in lebhaftere Bewegung versetzen; letztere wird überall die Bewegung vermehren. Beide Factoren können zugleich vorhanden sein, oder es ist nur einer oder auch keiner derselben wirksam. Bei gewöhnlichem Luftdruck und gewöhnlicher Temperatur ist die Verdunstung so gering, dass sie als nicht vorhanden betrachtet werden kann. Wenn ferner die Wassersäule nur um so viel sinkt, als selbst die lebhafteste Verdunstung bei gewöhnlicher Temperatur und tiefstem, dem Vacuum fast gleich kommendem Barometerstand wegnimmt, so kann sie als in Ruhe befindlich angesehen werden. — Wenn man eine leere Capillarröhre bei gewöhnlichem Luftdrucke in Wasser taucht, so steigt dasselbe mit grosser Geschwindigkeit darin empor, geht dann allmählich langsamer und kommt zur Ruhe. Es erreicht in Folge dieser Bewegung und der mangelnden Verdunstung die normale Steighöhe. Ist die Bewegung langsamer, was dadurch erzeugt wird, dass man das Wasser in einer theilweise gefüllten Röhre zu steigen anfangen lässt, so wird nicht ganz die normale Steighöhe erreicht. Ist die Wassersäule zur Ruhe gekommen, so kann sie, immer bei mangelnder Verdunstung, ziemlich unter oder über der normalen Steighöhe sich behaupten. Findet an dem ruhenden Niveau lebhafte Verdunstung statt, so kann dasselbe, wenn in Folge davon der Druck durch Dampfspannung nicht geändert wird, ziemlich unter den durch die normale Capillarkraft bedingten Stand hinabgehen, doch nicht ganz auf den

tiefen Punkt, auf welchem es sich bei mangelnder Verdunstung zu behaupten vermag. — Wird unter der Luftpumpe durch den gebildeten Wasserdampf das Niveau herabgedrückt, so hat auf den Stand desselben die Bewegung des Sinkens und die Verdunstung Einfluss. Eine gewisse Geschwindigkeit des Sinkens und der Verdunstung entspricht der normalen Capillarkraft und bedingt einen Stand, welcher soviel unter der normalen Steighöhe sich befindet, als es durch den Druck der Dampfspannung verlangt wird. Eine geringere Geschwindigkeit des Sinkens und der Verdunstung verursacht einen höheren, und eine grössere Geschwindigkeit einen tieferen Stand. Damit sind alle Erscheinungen erklärt, die in den früheren Mittheilungen enthalten waren, und alle Unregelmässigkeiten, welche beobachtet wurden." —

Verf. kommt nun zur ursprünglichen Frage zurück: wie hoch überhaupt die Flüssigkeit in engen Capillarröhren steigen könne?

Wenn die Capillarwirkungen = dem Zug des concaven und dem Druck des convexen Meniscus sind, so kann das Wasser nur so weit gehoben werden, bis es unter dem eigenen Gewichte reisst, bezw. bis durch Minderung der positiven Spannung Gasbildung und Unterbrechung der Flüssigkeitssäule eintritt. Die Gasbildung hängt einerseits von der Temperatur, andererseits davon ab, ob das Wasser absorbirte Gase enthält, und die Röhre mit einer verdichteten Luftschicht ausgekleidet ist, oder nicht. Ist beides der Fall, so kann die Steighöhe keinesfalls über 32′ betragen. —

Anders bei ausgekochtem Wasser in ausgekochten Röhren. Hier läge wahrscheinlich die Grenze der Steighöhe sehr hoch, wenn nicht wieder der Reibungswiderstand die Geschwindigkeit verminderte, dadurch das Flüssigkeitshäutchen sich bildete, und die fernere Bewegung unmöglich machte. —

(Fortsetzung folgt.)

Personal-Nachricht.

Dr. **Leopold Kny** hat sich am 2. August d. J. bei der philosophischen Facultät der Universität Berlin als Privatdocent der Botanik habilitirt.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. **№ 38.** 20. September 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Rohrbach, Ueber Pycnophyllum und die Blattstellung der Caryophylleen. — Kanitz, Ueber Angvillara's Semplici. — **Lit.:** Radde, Bericht üb. d. biol.-geograph. Untersuchungen in den Kaukasusländern. — Pflanzenkatalog d. Med. Schule in Bukurescht — Nägeli u. Leitgeb, Wachsthum d. Wurzeln etc. — Laban, Gartenflora f. Norddeutschland. — **Samml.:** Verkauf v. Hepp's Herbarien. — **Anzeige:** Docent d. Botanik gesucht.

Ueber *Pycnophyllum* Remy nebst Bemerkungen über die Blattstellung der Caryophylleen.

Von

P. Rohrbach, stud. phil.

Im Jahre 1846 machte **Remy** (Ann. des sciences nat. 3. ser. VI, 355) eine neue Gattung *Pycnophyllum* bekannt, die nach dem Blüthenbau, der sich wohl am meisten *Polycarpaea* nähert, zu den Paronychieen gezählt werden muss. Wie der Name anzeigt, erkannte **Remy** den am meisten in die Augen springenden Character derselben in der gedrängten Stellung der Blätter und ist es nur zu bedauern, dass er auf die Blattstellung so wenig Gewicht gelegt hat, da in der That *Pycnophyllum* morphologisch von hohem Interesse ist. —

Die normale Blattstellung der Paronychieen besteht, wie in der Familie der Caryophylleen überhaupt (d. h. bei Paronychieen, Sclerantheen, Alsineen und Sileneen) aus zweiblättrigen Quirlen mit spiraliger Decussation, so dass von jedem zweiten Blatt eines Quirls zum ersten des folgenden die Prosenthese $\frac{1-1/2}{2}$ eintritt. Was die Sileneen betrifft, so kenne ich hiervon einerseits eine Ausnahme insofern, als die einzelnen Quirle zuweilen sich nicht genau nach 90^0 kreuzen, so dass von Blatt 2 des Quirls I. zu Bl. 1 des Quirls II. die Prosenthese $\frac{1-2/3}{2}$ oder $\frac{1-3/4}{2}$ beträgt; stets bleibt dabei aber die Quirlstellung vorhanden und geht nicht in eine spiralige über. Andererseits tritt bei den Sileneen statt des zweiblättrigen zuweilen ein dreiblättriger Quirl auf, entweder an der ganzen Pflanze oder nur am untern Theil, während es oben (durch $\frac{1-1/3}{2}$) in zweiblättrige Quirle zurückgeht. Auch bei den Alsineen sind mir Ausnahmen nur in sofern bekannt, als hier sehr häufig bei den alpinen Formen mit zusammengerückten Blättern die rechtwinklige Decussation aufgegeben wird, und z. B. bei *Arenaria dicranoides* H. B. K. und einzelnen andern die Prosenthese $\frac{1-2/3}{2}$ eintritt, bei *Thylacospermum* sogar nur $\frac{1-5/6}{2}$, so dass der Uebergangsschritt nur $1/12$ beträgt. Ebenso zeigen die Sclerantheen keine Ausnahme von der allgemeinen Blattstellungsregel der Familie.

Erst bei den Paronychieen treten wirkliche Spiralstellungen auf, und wurde die Alternation der Blätter von **Bartling** sogar benutzt, um hierdurch *Corrigiola* und *Telephium* in eine Subtribus zusammenzustellen. Ueber *Corrigiola*, bei dem (die Kotyledonen mitgerechnet) auf 2 oder 3 rechtwinklig decussirte Blattpaare $2/5$ und weiter oben oder auch gleich $3/8$ Stellung folgt, verweise ich auf die Abhandlung **Wydler's** in der Flora 1863, pag. 81 ff.; über *Telephium* seien mir einige Worte gestattet, doch kann aus Mangel an jungen Exemplaren über die erste Keimung der Pflanze nichts mitgetheilt werden.

Während bei *Corrigiola littoralis* der Abschluss der Hauptachse durch eine unbegrenzte Laubrosette nur als Ausnahme erscheint, ist dies bei *Telephium Imperati* die Regel. Aus der Laubrosette entwickeln sich die niederliegenden blühenden Zweige in aufsteigender Ordnung; auf dem Boden hingestreckt, verlängern sie sich, häufig unter Entwicke-

lung von kleinen aufstrebenden beblätterten Zweigen, oft ziemlich bedeutend, ohne sich jedoch dabei zu bewurzeln. Sie beginnen mit einer Anzahl trockenhäutiger, stipelähnlicher Niederblätter in decussirter Stellung, aber doch so, dass meist nur das unterste Paar noch genau gegenständig ist, während die folgenden zu einem Paar gehörigen Blätter desto mehr ungleich hoch vom Stengel abgehen, je höher sie an diesem stehen. Gewöhnlich fand ich 6 solcher Niederblattpaare, doch ergab sich die Zahl nicht als constant. Hierauf beginnt die Laubblattformation in $^{2}/_{5}$ Stellung — wie bei *Corrigiola* gewöhnlich hintumläufig, doch auch vornumläufig beobachtet —, durch die Prosenthese $\frac{2 - {}^{1}/_{4}}{5}$ einsetzend, und weiter nach oben ohne Prosenthese in $^{3}/_{8}$ übergehend. Dabei ist noch zu bemerken, dass die Nebenblätter der untersten Laubblätter die Blattspreite bedeutend überragen, weiter nach oben aber immer mehr zurücktreten. Auch die Zahl der sterilen, d. h. zweiglosen Laubblätter ist eine unbestimmte, weiter nach oben findet man bei den stärkeren Rosettenzweigen noch eine Anzahl fertiler Blätter, deren Zweige sich (wie bei *Corrigiola*) im Gegensatz zu denen der Rosette absteigend entfalten. Diese Zweige zweiter Ordnung entwickeln sich ebenso wie die Rosettenzweige, doch beginnen sie stets nur mit zwei Paar Niederblättern (durch Prosenthese von $\frac{1 - {}^{1}/_{2}}{2}$), denen dann die Laubblätter in $^{2}/_{5}$ folgen; wobei ich jedoch bemerken muss, dass diese Zweige nie irgend welche Anwachsung an den Mutterzweig zeigen. Auf die Laubblätter der Rosettenzweige folgen dann 6—8 trockenhäutige Hochblätter, in ihren Achseln die Blüthenzweige tragend, die aber *mit dem Stengel bis über die Gipfelblüthe herauf verwachsen*, und diese übergipfelnd einen dichten Blüthenknäuel erzeugen. Wir haben also etwas ähnliches wie bei *Corrigiola*, während aber dort die Laubzweige dem Stengel anwachsen, sind es hier die Blüthenzweige, und während bei *Corrigiola* die Regel gilt, dass das Anwachsen um so stärker ist, je höher der Zweig steht, findet bei *Telephium* gerade das umgekehrte statt, denen die aus den untersten Hochblättern entspringenden Blüthenzweige sind eine viel weitere Strecke angewachsen, als die obern, von denen die letzten kaum noch eine Spur einer Verwachsung zeigen. Ganz ebenso verhalten sich die einzelnen Blüthenzweige; sie bilden eine Wickel (vergl. Wydler in der Flora 1851. pag. 339), deren geförderte Zweige, von den untern zu den obern abnehmend, immer ein Stück mit dem Blüthenstiel der relativen Mittelblüthe verwachsen sind.

Aber *Corrigiola* und *Telephium* sind nicht die einzigen Sippen der Paronychieen, welche Spiralstellung der Blätter zeigen, wir begegnen derselben ferner noch bei *Pycnophyllum* und der damit wahrscheinlich nahe verwandten *Lyallia*. Nach den im hiesigen kgl. Herbarium befindlichen Originalexemplaren von *Lyallia Kerguelensis* zeigt diese Pflanze durchweg $^{13}/_{34}$ Stellung. Die Blätter stehen dicht gedrängt mit breiter Basis an dem dicken holzigen Stengel, und zeigen unter sich nicht die geringste Verwachsung. Complicirter wird das Verhältniss bei *Pycnophyllum*.

Remy unterscheidet a. a. O. besonders nach der Blattstellung zwei Species: *P. tetrastichum* und *P. molle*. Nach ihm hat die erste „folia opposita, dense tetrastiche imbricata", die zweite „folia opposita, connata, in spiras 3 — 4 digesta." Zunächst sieht man hierbei nicht ein, was folia in spiras 3—4 digesta bedeutet, — bei jeder Spiralstellung von $^{3}/_{8}$ an aufwärts wird man in einer oder der andern Richtung 3 oder 4 Spiralen unterscheiden können; man erfährt durch diesen Ausdruck also so gut wie nichts. Ferner ist es ein Widerspruch, dass Blätter spiralig und zugleich opponirt sein sollen. Vergleicht man damit die vorliegenden Exemplare von *P. molle*, so findet man, dass die Blätter in der $^{5}/_{13}$, stellenweis auch in der $^{8}/_{21}$ Spirale angeordnet und dabei zugleich mit ihren *breiten membranösen Rändern* (— von denen übrigens in der beigefügten Abbildung Remy's auch nichts zu sehen ist —) am untern Grunde *entsprechend dem kurzen Weg der Spirale verwachsen sind*. Interessanter wird diese Eigenthümlichkeit noch durch folgenden Umstand. *P. tetrastichum*, das decussirt distiche, eng zusammengedrängte, am Grunde ebenfalls verwachsene Blattpaare hat, geht nicht selten (durch die Prosenthese $\frac{2 - {}^{1}/_{4}}{5}$) in $^{2}/_{5}$ Stellung über, aus dieser ohne Prosenthese weiter in die $^{3}/_{8}$, ja bis zur $^{5}/_{13}$ Spirale, und liess sich an demselben Exemplar weiterhin ein Rückwärtsschreiten bis zu $^{1}/_{2}$ verfolgen. Dabei begann, sobald die Blattstellung aus $^{1}/_{2}$ in eine höhere Spirale überging, stets die Verwachsung aller aufeinanderfolger Blätter nach dem kurzen Weg. Andererseits sinkt bei *P. molle* in den kleinern Seitenzweigen, sowie hin und wieder an den Spitzen der Zweige die Blattspirale ebenfalls bis auf $^{1}/_{2}$ zurück.

Wir haben also hier zum ersten Mal den Fall vor uns, dass normal eine Pflanze aus der Quirlstellung in eine höhere Spiralstellung der Blätter übergeht und dabei die Blätter entsprechend dem kurzen Weg der Spirale unter sich verwachsen sind. Es war dies bisher nur als abnormale Bil-

dung beobachtet worden an ***Casuarina*** (vergl. A. Braun über die Ordnung der Schuppen am Tannenzapfen, tab. XXXIV, 5—7) und an ***Equisetum*** (bei ***E. Telmateja*** in Vaucher monogr. des prêles pl. II, A; und bei ***E. limosum*** im Herbar des Hrn. Prof. Braun: bald rechts, bald links gewunden, bald nur stellenweis spiralig und im übrigen normal). Ausserdem habe ich im Herbar des Prof. Braun noch eine Anzahl Pflanzen aus den verschiedensten Familien gesehen, wo ebenfalls die Blattstellung in spiralige übergegangen und dabei zugleich eine Verwachsung der Blätter beibehalten war. Indem sich aber in Folge dieser Verwachsung die Linie am Stengel, welche der Blattspirale entspricht, nicht in demselben Mass dehnen konnte als die übrigen Stengeltheile, war eine Zwangsdrehung des Stengels und dadurch eine Blattstellung in der Weise eingetreten, dass sämmtliche Blätter auf derselben Stengelseite vertical über einander stehen.

Ich habe nun noch einiges über die Zweige und Blüthen von ***Pycnophyllum*** hinzuzufügen. Die Zweige beginnen mit zwei opponirten Blättern, so dass vom Tragblatt *T* zu Blatt 1 ein halber Umlauf vollendet ist, auf Blatt 2 folgt dann ohne Prosenthese $\frac{1}{3}$, aus dieser $\frac{1}{3}$ Stellung u. s. f., oder die $\frac{1}{3}$ Spirale setzt mit $\frac{1+\frac{1}{4}}{3}$ ein, die folgenden ebenfalls ohne Prosenthese. Oder auf *T* folgt durch $\frac{1-\frac{1}{2}}{2}$ ein Paar opponirte scariöse Vorblätter, auf diese einige Paar querdistiche Laubblätter, die dann weiter ohne Prosenthese in $\frac{1}{3}$ und höhere Stellungen übergehen; wobei noch zu bemerken ist, dass die ersten Blattpaare meist sehr hoch herauf mit einander verwachsen sind, so dass ihre freien Enden nur zahnartig erscheinen. Die letzten der terminalen Blüthe (zur Untersuchung diente hier ***P. tetrastichum*** des hiesigen kgl. Herbars) vorausgehenden Blätter stehen stets in $\frac{1}{2}$ Stellung und werden mehr und mehr hochblattartig, ihre Verwachsung am Grunde wird immer geringer und hört bei den beiden letzten, nach vorn und hinten, nicht seitlich stehenden vollkommen auf. Der fünfblättrige Kelch ist mit $\frac{2-\frac{1}{4}}{5}$ eingesetzt, vornumläufig, die einzelnen Blättchen nehmen von aussen nach innen an Grösse ab, so dass 1 und 2 die übrigen vollkommen einschliessen. Dann folgen 5 den Kelchblättern opponirte Staubgefässe, mit verbreiterter Filamentbasis dem mit dem untersten Theil der Kelchblätter verbundenen, also perigynischen Drusenring eingefügt, von Blumenblättern war keine Spur vorhanden. Im übrigen Blüthenbau verweise ich auf die Beschreibung Remy's. —

Es sei mir nun zum Schluss noch gestattet, einige Worte über die Synonymie von ***Pycnophyllum*** und die zu dieser Gattung etwa zu zählenden Species hinzuzufügen. Da der von der Blattstellung genommene Unterscheidungscharacter von ***P. molle*** und ***P. tetrastichum*** nach dem oben Gesagten nicht anwendbar ist, da ferner die von Remy angegebene Verschiedenheit in der Gestalt der Blätter sich ebenso wenig findet als die der Kelchblätter, — so würde zur Unterscheidung beider Species nur das Fehlen oder Vorhandensein der Blumenblätter bleiben. Da aber eine Verkümmerung oder vollständiger Abort der Petalen bei den Caryophylleen etwas sehr gewöhnliches ist, so ist auch dieser Character zur Speciesunterscheidung nicht hinreichend, und glaube ich nicht fehl zu gehen, wenn ich beide Species als ***P. molle*** vereinige. Dazu kommt noch, dass die 1860 von Philippi (Flor. Atacam. pag. 19) veröffentlichte Gattung ***Stichophyllum*** mit der einzigen Species ***St. bryoides*** Ph. nicht verschieden ist von ***P. tetrastichum*** (vergl. Bentham in Journ. Linn. soc. VI, pag. 73), nach Philippi's Angabe aber — an der Spitze freilich schwach zweigezähnte — Blumenblätter vorhanden sind. Aber auch ganze und getheilte Petala finden sich bei den Caryophylleen oft innerhalb derselben Species. Uebrigens ist ***P. tetrastichum*** von Walpers in den plantis Meyenianis (Nova Acta XVI. suppl. 2, pag. 302) als ***Arenaria bryoides*** Willd. veröffentlicht worden, eine falsche Bestimmung, da nach den Exemplaren des Willdenow'schen Herbariums (8749!) diese in Mexico einheimische ächte ***Arenaria*** auch nicht einmal habituell einige Aehnlichkeit zeigt. Die Meyen'sche Etiquette zeigt zugleich den Namen ***Xeria Meyeniana*** Presl msc., so dass also schon Presl vor Remy in unserer Pflanze den Typus einer neuen Gattung erkannt hatte. Endlich darf ich nicht übergehen, dass in den plantis Lechlerianis die Pflanze als ***Selaginella rupestris*** ausgegeben worden ist!

Fassen wir dies zusammen und fügen zugleich die bisher bekannten Fundorte hinzu, so erhalten wir:

Pycnophyllum Remy (Ann. des sc. ser. 3, VI, 355).

1. ***P. molle*** Remy l. c. (1846).

Selaginella rupestris Lechler pl. peruv. no. 1742 exp.!

β. forma petalis bidentatis.

Stichophyllum bryoides Phil. fl. Atacam. 19. (1860.)

γ. forma apetala.

- ***Xeria Meyeniana*** Presl msc.!

— ***Arenaria bryoides*** Walp. in pl. Meyen! (1843) non Willd.

Pycnophyllum tetrastichum Remy l. c.

Selaginella rupestris Lechler l. c. exp.!

Hab.: In der Nähe des ewigen Schnee's bei Potosi in Bolivia 12850': d'Orbigny; — beim Flecken Azangaro in der Nähe des Titicaca See's in Peru 12600': Lechler!; — β. auf dem Berge Alto de Puquios 12600' (23° 52' s. Br.): Philippi; — γ. untermischt mit α, und bei Tisaloma in Peru 15000': Meyen! —

Sollte sich übrigens bei näherer Kenntniss von *Lyallia* zeigen, dass auch dies Pflänzchen generisch von *Pycnophyllum* nicht verschieden ist, so würden dieser Thatsache keineswegs pflanzengeographische Bedenken entgegenstehen, indem in der That die Flora von Kerguelenland mit der Südamerika's eine nahe Verwandtschaft zeigt. —

Berlin, im Juli 1867.

Notiz über *Angvillara's Semplici* etc.,

von

A. Kanitz.

Durch Langkavel's Botanik der späteren Griechen p. XX. und die Besprechung dieses Buches in der Botanischen Zeitung (1867. 4. Nummer p. 30) wurde ich bewogen *Angvillara's Semplici* auf der k. k. Hofbibliothek einzusehen und fand, dass das Exemplar complet war. Da dies wahrscheinlich das einzige complete Exemplar ist, will ich mir erlauben die Anfangs- und die Schlussworte jeder Seite hierherzusetzen. Die *Schlussworte*, welche als Anfangsworte der künftigen Seite galten, ignorirte ich immer. Indem ich glaube hierdurch erstens den Beweis zu liefern, dass das mir vorgelegene Exemplar complet gewesen, will ich zugleich Anlass geben zu untersuchen, ob im Hamburger Exemplar, bei welchem bekanntlich die letzten 16 Seiten handschriftlich nachgetragen wurden, eben genau Seite für Seite übertragen wurde. Bemerken will ich nur noch, dass ich der leichten Uebersicht wegen die Seiten numerirt anführe:

1 Tavola dei Semplici e di nomi loco.
1 Abies 237 — Agretto 118; 2 Alani 80 — Anemone et sue specie; 3 Anemone de Greci 23 — Artetica 237; 4 Arthemisia 226 — Berbena et Berbenaca 266; 5 Beta 109 — Campanula 242; 6 Canape 241 — Catanance 289; 7 Catapucia maggio 292 — Chamedaphne 291; 8 Chamedri 220 — Cinquefoglio 259; 9 Cipero 21 — Colocasia di Soria 99; 10 Colicinthida ò Colloquintida 299 — Croni 232; 11 Crostofanaria 243 — Eleagno 64; 12 Eleagno di Theofrasto scorretto in alcuna parte 64 — Faua inuersa 81. 90; 13 Faua lupina 81 — Gentianella 240; 14 Geranio primo 227 — Grano Trimestre 97; 15 Grano Turco 97 — Herba Laurentiana ò Lorenza; 16 Herba lazza 292 — Hormino 234.

17 Iar 238 — Lattuca leporina di Apuleio (hat Bogenzeichen X); 18 Lattuca marina de latini 293 — Lotto osseo di Plinio 76; 19 Loto pireo di Teofr. 76 — Melo magnus viridis; 20 Melopeponi 116 — Natrice di Plinio 221; 21 Nega 117 — Orcoselino 123; 22 Ordilon 91 — Pecten Veneris de Plinio; 23 Podocchi di cane 217 — Picnocoma 298; 24 Piè d'Oca 79 — Prasoide 301; 25 Precocie 72 — Rosa di alcuni luoghi 85; 26 Rosa marina di Lanzano che sia 61 — Scandice 107; 27 Scariolo saluatica 124 — Seseli di Marsilia 211; 28 Seseli Massiliense del Fuchsio 106 — Spica celtica commune 237; 29 Spica celtico 23 — Therebinthe Indiano di Theo; 30 Testicolo 232 — Trichomane 289; 31 Trifolio bituminoso 125 — Vitriolo herba 375; 32 Viua 215 — Zuccha saluatica 301. Il Fine. Ich will noch bemerken, dass das Exemplar der k. k. Hofbibliothek in eine Art braunen Saffians gebunden und mit dem Wappen des Prinzen Eugen von Savoyen versehen ist. Der Einband ist mit Goldschnitt sowie sämmtliche übrigen Bücher der Eugen'schen Bibliothek. Bevor dieses Buch Eugen's Eigenthum wurde, hatte es Tournefort besessen, denn auf dem Titelblatte des Werkes etwas rechts unter der Jahreszahl MDLXI ist eine sehr vergilbte Schrift zu lesen, die „Tournefort M. B. P." zeigt. Die Signatur des Buches, unter welcher es in der k. k. Hofbibliothek aufbewahrt wird, ist PE *) III. W 60.

Literatur.

Berichte über die biologisch-geographischen Untersuchungen in den Kaukasusländern. Im Auftrage der Civil-Hauptverwaltung der kaukasischen Statthalterschaft ausgeführt von Dr. **Gustav Radde.** Erster Jahrgang. Reisen im Mingrelischen Hochgebirge und in seinen drei Längsthälern (Rion, Tskenis-Tsquali und Ingur). Hierzu 3 Karten und 9 Tafeln in Ton- und Schwarzdruck. Tiflis 1866. Buchdruckerei der Civil-Hauptverwaltung. X u. 225 S. 4.

*) P. E. = Prinz Eugen. Die älteren botanischen Werke befinden sich sehr zahlreich in Eugen's Bibliothek, so will ich statt mehrerer erwähnen die Werke von Clusius; Cupani's Hortus catholicus; Feuillé's Voyage etc. etc.

„Ein Gebirgsland von so colossaler Entwickelung wie es der Kaukasus ist, wird so viele locale Abänderungen im Klima und Boden aufweisen können, und in seiner Reliefbildung so grosse Variationen besitzen, dass die Lebensweise seiner Pflanzen und Thiere dadurch ebenfalls vielfach modificirt werden muss. *Das Studium der Abhängigkeit des organischen Lebens von den physikalischen Bedingungen, unter denen es sich zeigt, bildet den Gegenstand der biologisch-geographischen Untersuchungen.*“ So definirt Radde selbst die *biologisch-geographischen Untersuchungen*, mit deren Ausführung im Kaukasus er im Jahre 1865 betraut wurde. Einen Theil dieser Untersuchungen enthält dieser Band. Jedes Jahr wird ein solcher Band erscheinen, der „unter dem Einflusse einer noch nicht durch die Zeit abgeschwächten Erinnerung geschrieben wird.“ Eingeleitet werden diese Untersuchungen mit dem ersten Capitel, welches eine „naturhistorische Gesammtskizze von Colchis“ enthält. Dieser enthält auch eine klassische Skizze der Vegetationsverhältnisse, welche einen sehr erwünschten Beitrag zur Pflanzengeographie liefern.

Die drei mingrelischen Längenthäler wurden in ihrer geolog. Grundform durch Erhebungen, die in zwei verschiedenen Richtungen stattfinden, gebildet. Die OW. Erhebungen schliessen sich im mingrelischen Hochgebirge des Kaukasus in mehreren Parallelzügen an, welches letztere in ihrer Längsachse von SO. nach NW. den kaukasischen Isthmus durchsetzt und im Mittel die Richtung W. 27° 41′ 44″ N. einläuft. Im Norden Mingreliens bildet südöstl. vom mächtigen Elbrus die granitische Hauptkette des Kaukasus mit ihren zahlreichen und grossen Gletschern und dem an wenigen Stellen nur schwer passirbaren Kamme, den schmalen Scheider zunächst zwischen den Zuflüssen des Ingur und denen des Terek. Sie bedingt hier, wo sie ihre bedeutendste Höhenentwickelung auf einer Gesammtlänge von fast 80 geogr. Meilen erreicht, nicht nur die klimatische Schutzmauer für die colchischen Tiefländer, sondern mildert selbst das rauhe Klima der ihr nahe gelegenen Hochthäler an ihrem Südfusse und bewahrt dieselben trotz ihrer hohen Lage, wenigstens theilweise vor den Einbrüchen der aus NO. vornehmlich stattfindenden Unwetter. Dieser wohlthuende Einfluss übt sich auf das gesammte Mingrelien und Imeritien aus und ermöglicht mit einem zweiten wichtigen Klimascheider, mit dem Meski'schen Gebirge, jene feuchte und warme Atmosphäre des colchischen Tieflandes die dem Pflanzenwuchse dort seine eigenthümliche Kraft und Fülle verleiht. Aus dem schmalen Culturstreifen, der sich dem Meeresgestade entlang zieht und im südlichsten Winkel durch das Gedeihen diverser Citrus-Arten im freien Boden, auch durch die Möglichkeit des Reisbaues; weiter gegen Norden durch das Fortkommen hochstämmiger Magnolien und kräftiger Gebüsche von Lagerstroemia etc. charakterisirt wird, tritt man allmählich bergansteigend in die so wichtige Region der ausgedehntesten Mais- und Weinstock-Cultur. Sie schliesst nicht allein das mingrelische Tiefland, sondern auch seine gebirgigen Umwallungen bis zur durchschnittlichen Höhe von 3500—3800′ engl. ü. M. ein. Die plötzliche Unterbrechung der Culturlinie des Mais, die man beobachtet, wenn das Thal des Ingur und des Tskenis-Tsqnali aufwärts bis Chuber und Ziplakaja verfolgt wird, weist sehr deutlich auf die hier eigenthümlich modificirten Bodenverhältnisse hin, denen allein ein so plötzliches Schwinden des Maises zuzuschreiben ist. In beiden Thälern hört mit der immer bedeutender werdenden Einengung gegen Norden, mit der immer mehr zunehmenden Wildheit ihrer Steilwände und der gleichzeitig kräftiger entwickelten Hochwälder die Möglichkeit irgend welcher Cultur auf. Erst jenseits ihrer Durchbrüche durch die in OW. Richtung einst gehobenen Gebirge, eröffnen die Längenhochthäler ihres Oberlaufes ein Terrain, das in seinen untersten Stufen durch dürftige Reben und durch massige Hirsecultur (*Gomi, Panicum italicum*) noch an die bevorzugten Gebiete im Süden der Durchbrüche erinnert. Diese schmalen Längenhochthäler sichern auf ihrem sehr beschränkten, ackerbanfähigen Boden, der oft den bestrauchten Steilungen abgetrotzt werden musste, nur der Cultur der nordischen Cerealien einigen Erfolg. Die Gerste wird bis 7200′ engl. ü. M. cultivirt, doch geschieht es nicht selten, dass diese in letzterer Höhe unreif und grün im August von den Feldern geführt wird.

Lassen sich die Agriculturverhältnisse Mingreliens *) in drei Hauptgruppen sondern, so werden wir ähnliche Gruppirungen gewahr, wenn wir in diesem Gebiete die für die verschiedenen Vegetationszonen bezeichnenden wildwachsenden Pflanzen aufzufinden uns bemühen. Mit den äussersten Gerstenfeldern im freien Swanien stehen wir zugleich an der äussersten Verbreitungsgrenze der Weissbirke gegen SW. Sie steigt als krüppelhafter Strauch, die Nordabhänge der am linken Quirischa-Ufer liegenden nahen Gebirge suchend, bis zum Thal des grossen Ugua-Gletschers bergan. Ihre durchschnittliche obere Verbreitungsgrenze ist in

*) Unter Mingrelien versteht Radde die Kreise Sugdidi, S'enaki, Letschchum, Samursakan, und das sog. freie oder obere Swanien.

diesem Theile der kaukasischen Hauptkette 7600′ engl. ü. d. M.

Ueppige alpine Matten, die je nach dem längeren oder kürzeren Verweilen der oft mächtigen Schneemassen des Winters bald kräftige, kaum im Durchschnitte einen Fuss hohe Futterpflanzen im Sommer ernähren, bald auch durch eine wahre Riesenflora auf weite Strecken hin abgelöst werden, die aus Cephalaria, Umbelliferen, Aconiten, Delphinien, Telekia und andern zusammengesetzt ist — decken die Gebirgsabhänge und flacheren Halden bis zu einer durchschnittlichen Höhe von 8000′ ü. d. M. An den Nordseiten der Gebirge mischt sich schon frühe, selbst oft mehrere 100′ unter die obere Baumgrenze hinabsteigend, das reichblüthige, schöne *Rhododendron caucasicum* Pall. in die Vegetation der alpinen Matte. Die Südgehänge besitzen die letztere in schönster Reinheit und Kraft fast ausschliesslich und tief in die lichten Birkenbestände hinreichend. Diese Matte geht allmählich in die niedrige gross- und schönblumige subalpine Flora über.

Es ist gleichgültig, welchem der 3 mingrelischen Hauptflüsse von seinen Quellen an wir abwärts folgen, um den Vegetationswechsel bis zum Meeresgestade zu erkennen. Eine stattliche Urwaldzone hat jedes der drei Hochthäler. Sie bedeckt vornemlich die Höhen der oberen, d. h. der nördlichen OW. Erhebungen. Mit der oberen Baumgrenze treten wir abwärts steigend, sehr bald in diese eigentliche Waldregion Mingreliens. *Abies orientalis* Poir., und *A. Nordmanniana* Stev. bilden mit der Weissbirke und der Zitterpappel die meisten dichten Hochbestände von nordischem Gepräge. Es gesellen sich tiefer in einer mittlern Höhe von 5000′ Ahorn und Rothbuchen dazu. Die Coniferen schwinden nun zusehends von der Thalsohle, sie bleiben mehr und mehr auf die beiderseitigen Thalwände angewiesen. Ebenso wird nach und nach die Weissbuche von der Birke verdrängt. Ein dichtes Unterholz von *Alnus glutinosa* W. und *A. incana* W. sammt Weiden und tiefer auch Haseln, deckt die flachen Uferränder und schmalen Vorländchen. Zu den beiden Laubholzarten, von denen die Rothbuche überall der Zahl nach bedeutend vorwaltet und als herrlichter Riesenstamm anzutreffen ist, gesellen sich *Ulmus campestris* L. und *U. effusa* W. und in einer Höhe von circa 4000′ trifft man die ersten noch schwächlichen Kastanien, die hier an ihrer obersten Verbreitungsgrenze die Form von Gebüschen annehmen. Es ist in dieser schönen Urwaldregion noch der schattigsten und engsten Thäler zu gedenken, da in ihnen sowohl der Epheu, als auch die immergrünen *Ilex*- und *Laurus-Cerasus*-Gebüsche weit bergan sich verbreiten und oft so ausschliesslich wuchern, dass kein anderes Unterholz in ihrer Nähe aufkommen kann. Hin und wieder gesellt sich zu ihnen *Rhododendron ponticum* L. und wo die Sonne durch das dichtere Laubdach der hohen Buchen, Linden, Eschen und Ahorne brechen kann, verdrängt gerne *Azalea pontica* L. die soeben genannten Sträucher.

Mit dem Eintritte der Culturzone des Weinstockes und des Mais liegen die ausgedehnten gemischten Hochwälder Mingreliens hinter uns. Auf den sonnigen Höhen der allmählich zum Rande des colchischen Tieflandes sich abflachenden Gebirge, wird die Eiche praedominirend. Die Gewohnheit der Bewohner, die Kronen, selbst alter Bäume auszustämmen oder gänzlich zu verhacken, hat hier fast überall Krüppelformen erzeugt. Es tritt da wo Hochstämme fehlen, eine grosse Anzahl hartholziger Gebüsche auf und die Rebe in verwildertem Zustande, sammt *Smilax* und *Clematis* beginnen sich als Schlingpflanzen schon an den obersten Punkten der Weinstock- und Mais-Cultur zu zeigen. Sie nehmen erst in den Thälern, wo die Diospyros-Bäume charaktergebend werden, die riesigen Dimensionen an, welche z. B. an den Ufern und auf den Inseln des untern Rionlaufes wahrhaft staunenerregend sind. Dieser durch das Praedominiren der Eiche gekennzeichnete Theil Mingreliens schliesst die Landschaften von Odischi, einem grossen Theile Leschchun's, ferner mit Ueberspringung der Nakerata-Höhen, die gesammte untere Radscha und endlich die schönen imeritischen Thäler des Dsirula und Quirila in sich; und ist für die Culturzwecke die geeignetste. Er ist im allgemeinen mehr bestraucht als bewaldet. Die schönen Linden-, Eichen-, häufiger noch Wallnussbäume in der Nähe alter Burg- oder Kirchenruinen sind meistentheils gepflanzt. Auch in diesen Gegenden folgen die immergrünen Unterhölzer den feuchten, schattigen Ufern der Bäche. *Laurus Cerasus* und *Ilex* bilden hier die Hauptgruppen, zu ihnen gesellt sich vornehmlich auf festerem Kalksteinboden baumartiger *Buxus*.

Wird mit der Absenkung der mingrelischen Gebirge zum colchischen Tieflande die Wildheit und Fülle der Vegetation namentlich auf einzelne Uferstrecken und Inseln des Rion zurückgewiesen und bekundet sie sich dort besonders an den Riesenstämmen der Laubhölzer, die von *Smilax*, *Vitis*, *Clematis* und oft auch von *Hedera* förmlich bewebt und theilweise verdeckt werden; so trifft man dennoch daselbst neben den Mittel- und Süd-Europäischen Baumformen sehr wenig Auszeichnendes; denn *Zelkowa crenata* Spach hat wohl einen grossen Verbreitungsbezirk, entwickelt sich aber am besten

nur im colchischen Flachlande und tritt schon in den berühmten Wäldern von Warziche in der Höhe von circa 400′ als Riesenstamm auf. An die Stelle der trockenen lehmigen Hügelketten, mit welchen die mingrelischen Vorberge das Tiefland umgürten, treten im letztern oft stagnirende Sümpfe mit hohem *Carex*-, *Juncus*-, *Scirpus*- und *Arundo*-Wuchse und verdrängen von ihren schwarzerdigen Rändern die schöne *Azalea pontica*, die als vornehmlichster Begleiter der lichten Eichengehölze jener Hügelkette zu nennen ist. Ihr schliesst sich für die gesammte Zone des Mais- und Weinbaues, ebenfalls den lehmigen Boden suchend, *Helleborus orientalis* Lam. an.

Ohne Zweifel bietet das colchische Tiefland bei einer mittlern Jahrestemperatur von etwa 11,6° R. die Möglichkeit einer vielseitigeren Benutzung zu Culturzwecken, als ihm bis jetzt zugetraut wurde. Der Maisbau wird im wachsenden Massstabe betrieben. Das kräftige Gedeihen der Feigen und Granaten im freien Lande ist hier überall gesichert, jedoch trifft man den Oelbaum nur selten an.

Die übrigen Kapitel sind vorzugsweise geographischen Inhalts, doch ist Botanisches hier und da eingeflochten. p. 90—91 findet man auch Benennungen einiger Pflanzen in Swanien und Mingrelien.

Den Schluss des eigentlichen Berichtes bildet der

Katalog der in den Sommern 1864 *und* 1865 *von* G. Radde *gesammelten Pflanzen*, nach den Bestimmungen von Herrn von Trautvetter p. 148—163. Der Katalog enthält nur etwa $^2/_3$ der gesammelten Pflanzen. Das letzte Drittel wird erst nachträglich veröffentlicht werden. Es sind neben den Standorten auch die Sammlungszeit und die Erhebungen über die Meeresfläche angegeben. Die neuen Species sind: *Centaurea bella* Trautv. p. 148, *Campanula Raddeana* T. p. 149, *Veronica orbicularis* Fisch. herb. p. 151, *Papaver monanthum* T. p. 155, *Veronica monticola* T. p. 156, *Hypericum nummularioides* T. p. 157, *Scrophularia lateriflora* T. p. 158, *Primula grandis* T. p. 159, *Digitalis ciliata* T. p. 160.

Als Anhang zu dieser Arbeit kann man betrachten den:

Vorläufigen Bericht über die im Sommer 1865 *vollführten Reisen im Kaukasus* p. 164—194. und

Bericht über das kaukasische Museum, am Tage seiner officiellen Eröffnung (3. Januar 1867) vorgelegt vom Director desselben (Dr. G. Radde) p. 194—209.

Die botanische Sammlung enthält eine dendrologische Sammlung und die kaukasischen Pflanzen von Hohenacker und Radde, die krim'schen von Steven.

Am Schluss des Berichtes der botanischen Sammlung p. 506 heisst es: „Es ist ferner eine Arbeit in Angriff genommen, welche den Zweck hat, die charakteristischen Pflanzen für die verschiedenen Vegetationszonen im Kaukasus Jedem bequem zur Anschauung zu bringen. Dazu werden die betreffenden Arten jeder Zone auf grosse Cartonbogen geklebt, subsignirt und die Verbreitungshöhen dabei notirt. Die Blätter beginnen mit der hochalpinen Flora am Nord-Abhange des Elbrus in der Höhe von 12000′ ü. d. M. Das erste von ihnen zeigt die Phanerogamen von 12—10,000′ ü. d. M.; es beginnt mit *Eunomia rotundifolia* C. A. M. und schliesst mit der *Gentiana septemfida* Pall.

Der Druck dieses Werkes wurde erst im Februar 1867 abgeschlossen, die Schrift wurde in Tiflis gegossen. „Es ist wohl das erste deutsche, gut ausgestattete Buch, welches in Vorder-Asien geboren, seinen Weg nach Osten nimmt.“

Wir unsererseits glauben dies mit dem Bemerken bestätigen zu können, dass selbst wenige europäische Werke existiren, welche diese würdige Ausstattung übertreffen. *A. Kanitz.*

Catalogulu Plantelor Gradinei Botanice a scolei de Medicina din Bucuresci. Bucuresci Imprimeria statului 1866. (Pflanzenkatalog des Botanischen Gartens der medicinischen Schule in Bukurescht. Bukurescht, Druckerei des Staates. 1866.) 31 S. 4.

Dass dieser Katalog hier zur Anzeige gebracht wird, ist einzig und allein nur dem zuzuschreiben, dass er das erste botanische Druckwerk ist, welches in den rumänischen (Donau-) Fürstenthümern die Presse verliess und so weit uns unsere Literaturkenntnisse zeigen auch das erste in rumänischer Sprache ist. Wir finden auf der 31 S. einen Ulric (Ulrich) Hofman als „Professor de Botanica“ gezeichnet. Im Kataloge sind 3000 Species (Cormophyta und Autophyta) nach dem natürlichen Systeme angeführt. Die Autorennamen sind grösstentheils richtig bemerkt und gesetzt. Nebst den lateinischen wurden auch die rumänischen angeführt, doch sind es leider keine Vulgärnamen, sondern nur Uebersetzungen, was wir um so mehr bedauern, da die Wortbildung manchesmal höchst ungeschickt ausgeführt wurde, z. B. p. 19 Statice bellidifolia Sibth. heisst rumänisch Garofita cu foc de Bellis i. e. Garofita cum foliis Bellidis oder ib. Armeria Welwitschii = Garofita a lui Velviciu i. e. Garofita ab illo Welwitschio. — Uebrigens sieht man es auch diesem unbedeutenden Kataloge an, dass er nach

französischem Muster bearbeitet wurde. Möge der Herr „Professor de Botanica" uns, wenn er die dazu nöthigen Fähigkeiten besitzt, baldigst mit einigen Aufklärungen über die dortige Flora beschenken, da doch über die Vegetation der Wallachei (ausser 2 bis 3 Angaben von dem ungar. Orsova nahen türkisch Orsova) gar nichts, und über die der Moldau sehr wenig bekannt ist. *A. Kanitz.*

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli**. (Aus den Sitzungsberichten der K. b. Akad. d. Wissensch. in München. 1866/67. No. 23 bis 33, oder S. 294—501 des II. Bdes der gesammelten Mitth. und S. 1—134 des beginnenden III. Bandes.)

(*Fortsetzung.*)

32. Entstehung und Wachsthum der Wurzeln bei den Gefässkryptogamen.

Ein gedrängtes Referat über die Ergebnisse einer Reihe von Untersuchungen, welche Verf. mit Dr. **Leitgeb**, z. Z. Privatdocent zu Gratz, gemeinsam durchgeführt hat, und die in extenso in dem gegenwärtig im Druck befindlichen IV. Hefte von des Verf. „Beiträgen zur wissenschaftlichen Botanik" erscheinen werden.

Ein Auszug vom Auszuge geht nicht wohl an, überdies sind die gewonnenen Resultate: Zurückführung der meisten Gewebspartieen der Wurzel auf bestimmte Zellen, bezw. auf die Theilung der Scheitelzellen, bei aller Uebereinstimmung in den Hauptzügen, doch so mannigfach, dass Ref. es kaum unternehmen darf, eine Uebersicht derselben zu geben. Jeder speciell in dergleichen Fragen Interessirte wird schon um der Zeichnungen willen die Gesammtarbeit so wenig entbehren können, als **Hofmeister's** „Vergleichende Untersuchungen" oder dessen „Beiträge z. Kenntniss der Gefässkrypt." — Es genüge also hier diese einfache Hinweisung.

(*Fortsetzung folgt.*)

Gartenflora für Norddeutschland. Eine Anweisung zum Selbstbestimmen der in unseren Gärten vorkommenden Bäume, Sträucher, Stauden u. Kräuter. Für angehende Botaniker, Gärtner, Lehrer und Blumenliebhaber bearbeitet von **F. C. Laban**. — Hamburg 1867. 314 S. 8.

Ein offenbar ganz praktischer und reichhaltiger Schlüssel zur Aufsuchung der Namen von Gartenpflanzen, nicht nur für das nördliche, sondern wohl für das ganze Deutschland bis zu den Alpen brauchbar. — Das Büchlein, welches auf 314 Seiten zur Bestimmung von vielleicht 1500 Pflanzenarten anleiten, sowie die nöthigen Uebersichten und Register liefern will, kann selbstverständlich nur diesen praktischen, keinen wissenschaftlichen Zweck verfolgen, der Maassstab wissenschaftlicher Kritik darf daher auch nicht an dasselbe angelegt werden. Immerhin würde ihm etwas wissenschaftliche Exactheit nichts geschadet haben; die „trockene Beere" von *Syringa*, die „drei Staubgefässe" von *Commelina*, die „Kätzchen" von *Pinus*, die „einzeln in den Scheiden stehenden Nadeln" von *Abies* hätten z. B. nicht minder praktisch und doch minder unrichtig beschrieben werden, die Heimathländer richtiger angegeben, und besonders auch die Orthographie der lateinischen Namen reinlicher corrigirt werden können. *dBy.*

Sammlungen.

Für Angebote auf das ganze oben pag. 176 besprochene *Herbarium* Dr. **Hepp's**, sowie für Anfragen über weitere Details, wolle man sich gefälligst an Dr. **Müller**, Conservator des Herbarium **De Candolle** in Genf, für die Einsichtsnahme aber an Hrn. **Joseph Hepp** im Seefeld 397 in Zürich wenden. — Exemplare von Dr. **Hepp's** *Abbildungen und Beschreibungen der Sporen*, 4 Hefte, 110 Tafeln in gross 4°, mit den mehrfachen 1000fach vergrösserten Sporenabbildungen von nahezu 1000 Flechten, mit Synonymenregister, zu Frs. 42½, sind ebenfalls bei Dr. **Müller** zu beziehen. Die Nummern dieser Abbildungen entsprechen denjenigen der **Hepp**schen Exsiccata der Flechten Europa's.

Anzeige.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 39. 27. September 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Füisting, Zur Entwickelungsgeschichte der Pyrenomyceten. — **Lit.:** Nägeli, Systematische Behandlung d. Hieracien.

Zur Entwickelungsgeschichte der Pyrenomyceten.

Von

W. Füisting.

II.

Anschliessend an meine Mittheilungen über den Diatrypeentypus (bot. Ztg. 1867. No. 23 u. ff. *), gebe ich im Folgenden eine Darstellung des entwickelungsgeschichtlichen Verhaltens der *Xylariei.*

Hypoxylon (Bull.) Tul.

Das Genus *Hypoxylon* erscheint trotz der ihm von Tulasne gegebenen Einschränkung bei näherer Betrachtung noch aus verschiedenen Typen zusammengesetzt, die sowohl durch das Verhalten ihres Stroma wie ihrer Perithecien zu erheblich differiren, um ein hinreichend homogenes Genus bilden zu können. Es müssen vielmehr nach meiner Ansicht vier Gruppen unterschieden werden, als deren Hauptrepräsentanten *H. cohaerens* Pers., *rubiginosum* Pers., *coccineum* Bull. und *udum* Pers. sich bezeichnen lassen **), deren Stromata zugleich die Hauptobjekte meiner Untersuchung waren.

*) In No. 25. p. 4 sind in der linken Spalte. Zeile 17 die Worte „wenn nicht gar" zu streichen; und die leicht zu Missverständnissen führende Stelle auf p. 6 in der linken Spalte Zeile 25—30 zu ändern in: „das aus mehr oder weniger zahlreichen, dichten Basalgeweben entspringenden Auswüchsen besteht, denen ihre dichtgedrängten, nach der Peripherie an Länge abnehmenden Elemente eine conische Gestalt verleihen."

**) *Hyp. tubulina* und *concentricum* lasse ich im Folgenden ausser Acht, da sich mir zur Untersuchung dieser Formen keine Gelegenheit bot. — In Betreff der von Nitschke (pyr. germ. p. 22 u. ff.) vorgeschlagenen Eintheilung des Genus verweise ich auf den Schluss. —

Die Stroma-Anlagen der ersten Art entstehen in der Buchenrinde unter dem Schutze der Peridermdecke, welche sie, aus ihr als zahlreiche lehmfarbene Warzen hervorbrechend, frühzeitig durchstossen. Nach Entfernung des Periderm erscheint in diesem Zeitpunkte die Anlage als eine graue oder schwärzliche, am Rande behaarte Scheibe von rundlicher Gestalt und einigen Millimetern Umfang, die der Oberfläche der primären Rinde aufsitzt, und aus deren Mitte jenes warzenförmige Gebilde sich erhebt, das als ein hyaliner, von einer farbigen Rinde bedeckter Gewebskörper erscheint, während das Innere des Rindenparenchym durch keine irgend auffallende Erscheinung sich auszeichnet. Bei näherer Untersuchung erweist sich der scheibenförmige Theil mit Ausnahme seiner mittleren und inneren Partie, die kleinzellig-pseudoparenchymatisch ist, als aus einem fädigen, regellosen Geflecht bestehend, das nach der Peripherie zu sich lockert und schliesslich in einige wenige Hyphen ausgeht, die eine haarartige Bekleidung des Randes verursachen. Aus dem pseudoparenchymatischen Gewebe des Innern der Mitte erhebt sich, an seiner Seitenfläche von dem emporgehobenen und durchstossenen, oberflächlichen Gewebe der Scheibe bedeckt, das warzenförmige Organ als ein Bündel zarter, festvereinigter, hyaliner Hyphen von aufrechtem Verlaufe, die offenbar dem Pseudoparenchym entsprossen sind und unter frühzeitig eintretendem Verlust ihres apikalen Wachsthums durch Verästelung ihrer Enden den von ihnen zusammengesetzten Gewebskörper an seiner Oberfläche mit einer festen, auf etwa 0,2 mill. anwachsenden Rinde umhüllen, welche unter gleichzeitiger Einlagerung eines gelblichen Farbstoffes dem Organe seine Fär-

bung und Consistenz verleiht und die Conidienbildung durch Erzeugung von Sterigmen auf ihrer Oberfläche einleitet. Während unter entsprechender Zunahme und gleichzeitiger Verwandlung des Innengewebes in ein kleinzelliges Pseudoparenchym die Oberfläche des bisher mehr oder weniger cylindrisch gebliebenen Bündels sich emporwölbt, entsteht allmählich jenes bekannte, polster- bis scheibenförmige Organ, dessen Dimension durch die Ausbildung der frühzeitig in dem der Rinde angrenzenden Gewebe angelegten Perithecien noch bedeutend vermehrt wird und das schliesslich, die Fähigkeit weiteren Wachsthumes verlierend, sich unter Annahme einer tiefen Schwärzung umwandelt zu der bekannten, brüchigen, tief schwarzen Masse. — Der entwickelungsgeschichtliche Vorgang im Stroma des *H. coccineum* schliesst sich im Generellen dem beschriebenen Verhalten eng an. —

Zwischen der geschilderten und der Entwickelung des Stroma der Diatrypei herrscht eine unverkennbare Analogie, und ein Zweifel an der Richtigkeit einer Deutung des bei den betrachteten Hypoxylonformen auf der Fläche der primären Rinde auftretenden Gebildes als Epistroma kann höchstens nur durch den Mangel eines dem Hypostroma der Diatrypei entsprechenden Gebildes entstehen, der indess nur ein scheinbarer ist, da bei näherer Untersuchung jugendlicher Stromaten ein schwarzer durch das unterliegende Rindenparenchym bis auf die Bastschicht hinabreichender Saum sich zeigt, von dem ein Geflecht umschlossen wird, das, ohne irgend an der Fortpflanzung sich zu betheiligen, im Laufe der Entwickelung zu einem dem Grundgeflecht des Epistroma gleichenden Gewebe sich heranbildet, so dass jenes bis auf den Bast hinabzureichen scheint. Dem Stroma des *H. cohaerens* und *coccineum* und unzweifelhaft aller durch die Kugel-, Polster- und Scheibenform ihrer Stromata ausgezeichneten Arten des Genus ist sonach ein unentwickeltes Hypostroma und ein sehr vollkommen ausgebildetes Epistroma zuzuschreiben, dessen Auswuchs wiederum von dem Basalgewebe durch seine bedeutende Entwickelung und seine alleinige Betheiligung an der Fortpflanzung sich auszeichnet. —

Ein anderes Verhalten zeigen dagegen die meistens entrindete Hölzer bewohnenden krustigen Formen, deren Epistroma in Folge gänzlicher Unterdrückung der Bildung eines Hyphenauswuchses nur aus dem Basalgewebe gebildet wird, und, allein zur Vermittelung der Fortpflanzung befähiget, in seinem Grunde die Perithecien, auf seiner Oberfläche die Conidien hervorbringt, indem das Hypostroma theils auch nicht einmal angedeutet und der Anlage nach vorhanden ist, theils nur insofern einen gewissen Grad von Ausbildung erreicht, als es, wie bei *H. udum* der Fall, ein das Holz durchsetzendes, lockeres und schwarzgesäumtes, aber an der Fortpflanzung sich nicht im Geringsten betheiligendes Geflecht bildet. Das das Epistroma bildende Basalgewebe besitzt bei den verschiedenen hierher gehörenden Formen einen verschiedenen Grad von Ausbildungsfähigkeit und lässt in dieser Richtung zwei Typen unterscheiden, indem einmal eine Differenzirung in conidienbildende Rinde und ein von dieser bedecktes und perithecienanlegendes Innengewebe stattfindet, in anderen Fällen dagegen diese völlig unterbleibt und das Epistroma nur als eine einfache Schicht der Holzfläche aufliegt. Die dem ersten Typus angehörenden Stromata des *H. rubiginosum* bilden zuerst eine dünne, aus regellos verlaufenden Hyphen gebildete, fädige Schicht, deren oberflächliche Theile durch Verdickung ihrer Membranen zu einer, durch Einlagerung eines in KO löslichen Farbstoffes rostroth gefärbten, dichten Decke sich umbilden, unterhalb welcher das übrige Gewebe während der Entwickelung der Perithecien unter gleichzeitiger lebhafter Dickenzunahme zu einem sich bald schwärzenden Pseudoparenchym sich gestaltet. Das Epistroma des *H. udum*, ein Repräsentant des zweiten Typus, stellt sich dagegen bei seinem Erscheinen auf der Holzfläche dar als ein dünnes, hyalines Geflecht, das, ohne irgend Differenziationen einzuleiten, seine Fläche mit dem Filze der Sterigmen bekleidet und nach Anlegung der Perithecien, die in seinem Grunde fast unmittelbar auf der Holzfläche entstehen und während ihrer weiteren Entwickelung in die Holzmasse einsinken, über diese eine tief geschwärzte Decke bildet, ohne ihre Zunahme durch eigenes Wachsthum zu begleiten. —

In der Conidienbildung der Hypoxylonformen herrscht eine auffallende Einförmigkeit; es ist mir ebenso wenig wie Tulasne und Nitschke gelungen eine Polymorphie in dieser Richtung zu beobachten, so dass das Fehlen einer solchen, wie das der Spermogonien, von denen keine Andeutung aufzufinden ist, kaum bezweifelt werden kann. In Betreff des Verhaltens der einzelnen Species gegenüber der Acrosporenbildung verweise ich auf die fleissigen und reichhaltigen Beobachtungen Nitschke's (pyr. germ. pag. 22 u. ff.). —

Die Entwickelung der Perithecien die verschiedenen Hypoxylonformen bietet für die Charakteristik dieser und der ganzen Familie manches Eigenthümliche und Bemerkenswerthe, und erscheint auch insofern von Interesse, als sie sich vorzüglich für das Studium und die Entscheidung gewisser Fra-

gen eignet. Als erstes Objekt meiner Darstellung will ich die Entwickelung der Perithecien des *H. cohaerens* und als Ausgangspunkt das Stadium der Anlage wählen. Diese erscheint als ein kugeliger Ballen, der sich frühzeitig im Gehäuse und im Hymenialgewebe differenzirt, dessen 4—6 mik. breite **Woronin**'sche Hyphe als ein kleiner und dichter, auf dem Grunde des ersteren befindlicher Knäuel einem dünnfädigem, regellosen Geflecht eingebettet liegt, aber, fest ineinander geschlungen, einer Ausbreitung zu sehr widersteht, um ihre Gliederung, deren Vorhandensein indess kaum zu bezweifeln ist, beobachten zu lassen. Nachdem die junge Sphaerula ihren Umfang eine Zeitlang vergrössert, entsprossen den dünnfädigen Elementen ihres Hymenialgewebes die ersten Paraphysen in der Art, dass der ganze Knäuel der **Woronin**'schen Hyphe zu einem Bestandtheile des Basalgewebes des jungen Hymenium wird, ein Vorgang, der von der Bildung kurzer, zarter Hyphen begleitet ist, die der seitlichen Innenfläche der Gehäuseschicht entsprossen und die sich durch ihr Verhalten im Laufe der weiteren Entwickelung als die ersten Periphysen ausweisen. — Schon im Stadium der Anlage zeichnete sich das der Sphaerula unmittelbar angrenzende Gewebe als eine tief geschwärzte Schicht von dem pseudoparenchymatisch werdenden und nur langsam sich schwärzenden übrigen Gewebe aus; es spielt die Rolle eines zweiten und stromatischen Gehäuses, das der Zunahme der Sphaerula folgend dieselbe als eine zusammenhängende Hülle allseitig und dauernd umgibt. — Durch Flächenwachsthum ihren Seiten und unter gleichzeitiger Vermehrung der Periphysen verwandelt sich nach einiger Zeit die bisher kugelige Sphaerula in ein aufrechtes Ellipsoid, dessen Scheitel jetzt durch Bildung von auf die Achse desselben allseitig convergirenden Periphysen im Innern seines Gewebes durchlöchert und zum Ostiolum wird. Im Verlaufe der weiteren Entwickelung überholt der obere mit den Periphysen besetzte Theil der Sphaerula den das Hymenium tragenden Grund und erreicht lange vor dem Auftreten der Schläuche seine Ausbildung. Ich will denselben zum Unterschiede von dem zwar derselben Funktion der Verbindung des Hymenium mit dem Aussenraume dienenden, aber durch Sprossung der Sphaerula entstehenden Tubulus, dessen Bildung bei den Hypoxylonperithecien gänzlich unterbleibt, als Papille bezeichnen. Indem die der Peripherie das Hymenium angrenzenden Periphysen in ihrem Längenwachsthum gegen die dem Ostiolum benachbarten bald zurückbleiben, zugleich aber eine nicht unbedeutende Vermehrung zwischen den letzteren statthat, verwandelt sich die Papille in ein solides, conisches Gebilde, dessen durch die Periphysenenden gebildete Grundfläche als eine hyperboloidisch gestaltete Decke das Hymenium oben umschliesst und das durch einen zwischen den Periphysenenden befindlichen axilen Porus das Hymenium mit dem freien Aussenraume in Verbindung setzen würde, wenn das den Gestaltveränderungen fortwährend folgende stromatische Gehäuse dieses zur Zeit nicht noch verhinderte. Das Längenwachsthum der Periphysen scheint vorwiegend auf einem Wachsthume ihrer Basalzellen zu beruhen, die zugleich zu einem, dem Gewebe des Gehäuses gleichenden Pseudoparenchym sich verbinden. — Das Hymenium wächst während der erzählten Vorgänge durch Einschieben neuer Elemente nur so viel, als es muss, um der Ausdehnung des oberen Theiles zu folgen und nimmt nach wie vor die concave Grundfläche der Sphaerula ein. Sein Basalgewebe zeigt noch längere Zeit während der Entwickelung der Papille auf dem Grunde des Gehäuses die **Woronin**'sche Hyphe als einen sich völlig passiv verhaltenden Knäuel, der indess gegen das Ende des bis jetzt betrachteten Zeitraumes verschwindet, während an seiner Stelle das ganze Basalgewebe von weiten, offenbar Strängen angehörenden Zellen durchsetzt erscheint. — Nach Eintritt dieser Veränderung nimmt das Wachsthum der Papille ab; ihre Betheiligung an der ferneren Entwickelung beschränkt sich fast ganz auf eine bald beendigte Vermehrung und Streckung der im Ostiolum befindlichen Periphysen, in Folge dessen die noch immer vom stromatischen Gehäuse bedeckte Spitze der Papille in die sich gänzlich passiv verhaltende Rindendecke tritt. Das Hymenium dagegen beginnt jetzt sich lebhaft auszudehnen unter entsprechendem Wachsthume des von ihm besetzten Gehäusegrundes, der zu einem halbkugeligen Gebilde heranwachsend nach unten in das Stromagewebe eindringt, nach oben die Spitze der Papille allmählich aus der Rindendecke hervortreibt, und schliesslich das umgebende Gewebe durch seine Zunahme so verdrängt, dass jedes Perithecium in der Oberfläche des Stroma als ein rundlicher, von der schwarzen Spitze der Papille gekrönter Buckel abgeprägt erscheint. — Gegen den Zeitpunkt der Ausbildung der Paraphysen zeigen sich die nächsten Vorbereitungen zur Schlauchbildung in dem Erscheinen septirter, stickstoffreicher Hyphen, die vielfach verästelt zwischen der Basis der Paraphysen auf dem Basalgewebe sich hinziehen, und, an ihren Enden schliesslich zu den Schläuchen heranwachsend, die Entwickelung des Perithecium beschliessen. — Die grosszelligen, während der Ausbildung der Paraphysen im Basalgewebe erschiene-

nen Hyphen verschwinden während der Schlauchbildung bis auf wenige Reste. Ihre Verbreitung durch das ganze Basalgewebe und die Art ihrer Anordnung schliessen den Gedanken einer Identität ihrer Zellen mit denen der **Woronin**'schen Hyphe aus; sie scheinen vielmehr als ein Zwischenglied zwischen dieser und den Schlauchträgern betrachtet werden zu müssen, eine Ansicht, die auch durch meine gleich zu erwähnenden Beobachtungen an ***Hyp. rubiginosum*** bestätiget wird und die ich bereits früher bei Besprechung der Entwickelung der Eutypaperithecien, deren Hymenium ein ähnliches Verhalten zeigt, als eine wahrscheinliche bezeichnet habe. (Vergl. bot. Ztg. No. 25.)

Es giebt eine Anzahl Formen, die, wie **Nitschke** bereits hervorhebt (a. a. O.), von dem eben besprochenen Typus insofern schon äusserlich abweichen, als ihre Perithecien, ohne aus der Rinde des Stroma wahrnehmbar hervorzubrechen, auf der Fläche desselben nur durch eine stumpfe Protuberanz ihre Anwesenheit bemerkbar machen. Sie müssen indess ebenfalls als mit einer Papille versehen betrachtet werden, da die Bildung einer solchen keineswegs unterbleibt, ein Unterschied vielmehr nur in dem abweichenden Wachsthume des Gehäusescheitels stattfindet. Bei der Untersuchung der hierher gehörenden Formen hielt ich mich hauptsächlich an die Perithecien des ***Hyp. rubiginosum***. Die als kugelige Ballen unterhalb der Rinde auftretenden Anlagen lassen frühzeitig, ohne mit einem stromatischen Gehäuse versehen zu werden, ein Gehäuse und ein Hymenialgewebe unterscheiden, dessen **Woronin**'sche Hyphe auch hier einen kleinen, eng verschlungenen, nur schwierig auszubreitenden Knäuel bildet, der noch in seiner ursprünglichen Gestalt und Lagerung tief am Grunde der Sphaerula dem dünnfädigen Gewebe eingebettet liegt, wenn dies längst unter nicht unbedeutender Vermehrung seiner Masse die Paraphysen angelegt hat, welche dichtgedrängt überall aus ihm hervorsprossen, ohne in irgend einer Beziehung zum Knäuel der **Woronin**'schen Hyphe zu stehen. Nicht lange nach Anlage des Hymenium erhärtet und schwärzt sich die äussere Hälfte der Gehäuseschicht mit Ausnahme ihrer bis auf die äusserste Decke weich und hyalin bleibenden Scheitelregion, während die innere auch die ganze Lebenszeit hindurch ihr ursprüngliches Verhalten nicht ändert. Bald darauf sprossen am Scheitel in dem hyalin gebliebenen Theile dünne, allseitig auf die Achse der Sphaerula convergirende Periphysen hervor, wodurch jener bis auf seine dünne, geschwärzte Decke durchlöchert und damit zum Ostiolum wird, ein Vorgang, an welchem die Innenfläche der angrenzenden Gehäusepartie insofern sich betheiliget, als sie im Umkreise des jungen Ostiolum mit ähnlichen Hyphengebilden sich besetzt, die indess keineswegs die Wachsthumsintensität der entsprechenden Bildungen des ***Hyp. cohaerens*** besitzen, vielmehr kurz und fädig bleiben, während die von ihnen bekleidete, noch vor der Ausbildung der Paraphysen in Folge eines mehr gleichmässigen Flächenwachsthumes nicht kugelig, sondern cylindrisch sich gestaltende Gehäuseregion den das Hymenium bergenden Theil gleich einem Topfe als ein flach gewölbter Deckel verschliesst, der zugleich in seiner Mitte eine durch Verdickung des das Ostiolum begrenzenden Gehäusegewebes und eine damit verbundene Vermehrung der im Ostiolum befindlichen Periphysen hervorgerufene, einem Griffe gleichende stumpfe Hervorragung erhält, welche jedoch niemals wahrnehmbar aus der Rinde hervortritt, vielmehr wie der übrige Theil der Papille trotz des lebhaften Wachsthumes des Grundes der Sphaerula andauernd von einer rostrothen Schicht der Rinde bekleidet wird. — Ganz analog dem Verhalten des Hymenium des ***H. cohaerens*** verschwindet während der Ausbildung der Paraphysen die **Woronin**'sche Hyphe, während durch den ganzen Grund vertheilt weite, Strängen angehörende, stickstoffreiche Zellen sichtbar werden. Zerdrückt man vorsichtig einen Schnitt, von einem Perithecium, dessen Paraphysen dem Stadium der Ausbildung sich nähern, nach vorheriger Behandlung mit KO und Entfernung der durch die Quellung der Paraphysen entstandenen Gallerte durch Zusatz von Wasser, so gelingt es zuweilen einzelne Stücke dieser Stränge in Form einzelner oder zu mehreren zusammenhängender, kugeliger Zellen vom Grunde der Sphaerula zu trennen und sie in den durch die Beseitigung der Paraphysen frei gewordenen Innenraum des Gehäuses hineinzudrängen. Ist das richtige Stadium getroffen, so glückt es zuweilen einige dieser Zellen im Keimen begriffen zu sehen, indem ihnen als dünne und langgliederige Hyphen die Schlauchträger nach allen Richtungen hin entsprossen. Diese Beobachtung steht bis jetzt isolirt; die Analogie fordert aber dessungeachtet die Annahme einer gleichen Entstehung nicht allein für die Schlauchträger des ***Hyp. cohaerens***, sondern auch für die der Eutypaarten und aller sonstigen Formen, bei denen dem Erscheinen der Schlauchträger im Basalgewebe des Hymenium die Bildung breiter Stränge vorausgeht; und die jetzt als Thatsache constatirte Keimung der Zellen der letzteren bestätiget ihren bereits oben vermutheten Charakter als Zwischenglieder zwischen der **Woronin**'schen Hyphe und den Schlauchträgern. — Im Verlaufe der weiteren Entwickelung und unter gleichzeitig

eintretender Rückbildung der Paraphysen, deren Ursache in nichts anderem als in dem Vegetationsprocesse der als Parasiten im Perithecium heranwachsenden Keimlinge zu liegen scheint, entsprossen diesen nach lebhaftem Wachsthume die ersten Schläuche, mit deren Ausbildung und Vermehrung die Entwickelung abschliesst. —

Ein dem der Perithecien des *H. rubiginosum* gleichendes Verhalten ist nicht allein den krustigen, sondern auch den mit einem Hyphenauswuchs versehenen Formen eigen, wie eine Untersuchung der Perithecien des *H. coccineum* zur Genüge beweist. Und ebenso findet der Typus des Perithecium des *H. cohaerens* umgekehrt wenigstens insofern seine Vertreter auch unter den Krustenformen, als den Perithecien des *H. serpens*, *udum* und anderen eine conische Papille eigen ist, während sie allerdings im Uebrigen nach meiner leider noch unfertigen Beobachtung nicht unerheblich abzuweichen scheinen. — Durch die mitgetheilten Thatsachen dürfte meine zu Anfang bereits ausgesprochene Ansicht über die Nothwendigkeit einer Zerlegung des Genus *Hypoxylon* hinreichend dargelegt sein. Die Frage nach der Art derselben formulirt sich jedoch dahin, ob und in wie weit auf Grund der jetzt vorliegenden Thatsachen die bereits von Nitschke vorgeschlagene und schon erwähnte Eintheilung zu ändern ist. Nach dem Verhalten des Stroma, das entweder ein „stroma immersum" oder ein „stroma superficiale" sein kann, zerlegt der genannte Autor das Genus in zwei Categorien *), von denen die letztere, nach dem Verhalten der Papille noch einmal getheilt, zusammen mit der ersteren schliesslich drei Sectionen liefert: *Euhypoxylon*, *Epixylon* und *Endoxylon*. Die in der schwarzen Umsäumung des Hypostroma und der Einsenkung der Perithecien bestehenden Charaktere der Endoxylonarten sind meiner Ansicht nach zu subtiler und nebensächlicher Natur und begründen eine Trennung von den dem *H. serpens* verwandten Formen um so weniger, als diese sehr von den übrigen Epixylonformen differiren, hingegen mit Ausnahme der genannten unerheblichen Unterschiede den Endoxylonformen durchaus gleichen. Vereiniget man darum zunächst die Endoxylonformen mit denen der Epixylongruppe und theilt alsdann die beiden so erhaltenen Sektionen *Euhypoxylon* und *Epixylon* nach dem Verhalten des Stroma, wie dies bereits von Nitschke innerhalb seiner Sektionen durch die Unterscheidung der „stromata globosa und effusa" versucht, so erhält man folgende vier Gruppen, die als Gattungen betrachtet werden können und für welche ich die nebenstehende Bezeichnung in Vorschlag bringe.

1) Stroma mit Auswuchs, Perithecium mit kegeliger Papille: *Hypoxylon*.
2) Stroma mit Auswuchs, Perithecium mit cylindrischer Papille: *Euhypoxylon*.
3) Stroma ohne Auswuchs, Perithecium mit cylindrischer Papille: *Epixylon*.
4) Stroma ohne Auswuchs, Perithecium mit kegeliger Papille: *Euepixylon*.

Xylaria (Hill.) Fr.

So unzweifelhaft auch die nahe Verwandtschaft der Xylaria- und Hypoxylonformen ist, so differiren doch beide nicht unerheblich, jedoch nicht so sehr durch das Verhalten des Stroma, als vielmehr durch die Entwickelung der Perithecien. Schon die anatomische Beschaffenheit, die parallelfaserige Struktur, weist auf die Entwickelung des Stromacylinders aus einem Hyphenauswuchse hin, eine Deutung, die das Verhalten unentwickelter Stromata nur bestätigen kann, die als dünne Hyphenbündel erscheinen, welche auf Kosten ihres, nur ein grauliches, filziges Polster bildenden Basalgewebes unter gänzlicher Unterdrückung der Bildung eines Hypostroma und massiger Zunahme sich umgestalten zu den bekannten cylindrischen Gebilden.

Ich studirte an den Xylarien hauptsächlich die Entwickelung der Perithecien und hielt mich hierbei grösstentheils an die Stromata der *Xyl. hypoxylon*. Leider sind meine Beobachtungen in mehreren Punkten noch unfertig; indess möchten sie doch in Verbindung mit den Mittheilungen de Bary's, das Verhalten der Perithecien der *Xyl. polymorpha* betreffend (Handb. der phys. Bot. von Hofmeister, Bd. II, Abth. 2, pag. 97 u. ff.), über den genannten Gegenstand einiges Licht zu verbreiten geeignet sein. — Die Anlagen treten in grosser Zahl unterhalb der geschwärzten Rindendecke als kugelige Ballen auf, die sehr bald eine dünne Gehäuseschicht und, von dieser umschlossen, die zu einem Knäuel geformte Woronin'sche Hyphe erkennen lassen. Schon frühzeitig machen sich Spuren des zweiten Bestandtheiles des Hymenialgewebes bemerkbar, dessen Elemente später den Woronin'schen Knäuel durchziehen, insbesondere jedoch zwischen diesem und der Innenfläche des Gehäuses sich ansammeln und jenen von allen Seiten als ein lockeres Geflecht umschliessen. Wenn dies geschehen und die Woronin'sche Hyphe zu einem 6—9 mik. breiten, cylindrischen und septirten Strang geworden ist, hat das Perithecium unter gleichzeitiger Zunahme seines Grundes seine kugelige Gestalt in eine stumpf-

*) Die beiden Sectionen *Daldinia* und *Bolinia* lasse ich auch hier unberücksichtigt. —

conische verwandelt, indem sein Gehäusescheitel zu einem stumpfen, an seiner Innenfläche mit härchenartigen Periphysen besetzten Hohlkegel ausgezogen erscheint, dessen Mündung nach Durchbrechung der Stromarinde die Mitte einer durch entsprechendes Wachsthum des angrenzenden Gewebes entstandenen schwarzen Pustel einnimmt. Dass jenes Gebilde, dessen Entwickelung mein mir zu Gebote stehendes Material nicht zeigte, als durch Sprossung der Sphaerula entstanden und darum als Tubulus anzusehen ist, kann nach den Beobachtungen de Bary's an *Xyl. polymorpha* keinem Zweifel unterliegen, welcher vom Scheitel der Anlage ein abgestutzt-kegeliges Büschel zarter Hyphen sich erheben sah, welches sich gegen die Rinde hin streckte und diese durchbohrte. Noch vor dem Erscheinen der ersten Paraphysen hält der Tubulus unter gleichzeitigem Eintritte einer Schwärzung, die an der Spitze zuerst sich einstellt und von hier aus nach unten fortschreitet, mit dem Wachsthume ein und stirbt ab und verschwindet langsam, so dass beim Erscheinen der ersten Schläuche von ihm nichts als ein stumpfer, die Oeffnung des Perithecium umgebender Wulst übrig ist. Kurz nach Beginn dieser Umwandlung treten aus der oberhalb der Woronin'schen Hyphe gelegenen Partie des Hymenialgewebes die ersten Paraphysen hervor als wenige, nach dem Gipfel des Perithecium convergirende Hyphen, unstreitig ein Erzeugniss der dünnfädigen Elemente, dünn und weich wie diese. Nur wenige entspringen aus der mittleren Partie; die Mehrzahl tritt aus dem Umkreise und zwar aus der dem Gehäuse aufliegenden, schon erwähnten Hülle hervor, welche frühzeitig im Umfange des Woronin'schen Knäuels aus den dünnfädigen Bestandtheilen des Hymenialgewebes sich gebildet und jetzt, so weit sie dem Gehäuse aufliegt, augenscheinlich im Begriffe steht, sich durch Wachsthum ihrer Bestandtheile umzugestalten zu einem Pseudoparenchym, während der übrige Theil des dünnfädigen Geflechtes in seinem Wachsthume unverkennbar zurückbleibt. Eine Beobachtung der nächsten Vorgänge erlaubte mir mein Material nicht; sie lassen sich indess immerhin noch wenigstens theilweise mit einiger Bestimmtheit aus dem Verhalten reiferer, bereits bis zur Schlauchbildung gelangter Perithecien erschliessen. Eine Untersuchung dieser lehrt, dass die Paraphysen sich umgestalten zu breiten und septirten Hyphen (vergl. de Bary's Mittheilungen a. a. O.) und dass die Bestandtheile ihres, als eine etwa 15 mik. dicke, die Innenfläche des Gehäuses bekleidende Pseudoparenchymschicht erscheinenden Basalgewebes eine ihnen durchaus gleiche Ausbildung besitzen und, nicht mit Hyphen anderen Verhaltens untermischt, auffallenderweise eine homogene Schicht zusammensetzen, deren Oberfläche zwischen der Basis der bereits in Rückbildung begriffenen Paraphysen als etwa 3 mik. dicke, vielfach verästelte und stickstoffreiche Hyphen die Schlauchträger fest adhäriren. Diese Erscheinungen lassen sich aus dem Verhalten des letzten der jüngeren Stadien nur durch die Annahme eines Schwindens des centralen dünnfädigen Hymenialgewebes und seiner Paraphysen, und der demnächstigen Ersetzung dieser seitens jener peripherischen, frühzeitig als Hülle des Woronin'schen Knäuels zwischen diesem und dem Gehäuse aus dem dünnfädigen Hymenialgewebe entstandenen Schicht genügend ableiten, und fordern darum die Annahme einer Identität der letzteren und des Basalgewebes der entwickelten Paraphysen; und da gegen eine derartige Auffassung des Zusammenhanges beider Stadien kein Grund vorhanden, vielmehr noch das Zurückbleiben der centralen Partie des Hymenialgewebes gegenüber der peripherischen und die Umwandlung dieser in ein Pseudoparenchym zu ihren Gunsten spricht, so möchte an der Richtigkeit derselben kaum zu zweifeln sein. Das Verhalten der Woronin'schen Hyphe dagegen lässt sich aus dem vorliegenden Thatbestande um so weniger beurtheilen, als diese nicht, wie gewöhnlich, in, sondern auf das Basalgewebe der Paraphysen zu liegen kommt. — Die auf eine Vermuthung de Bary's (Handbuch der phys. Bot. tom. II. Abth. 1. p. 102) und auf das Schwinden der von mir als Paraphysen bezeichneten Gebilde während der Schlauchentwickelung gegründete Ansicht Nitschke's (pyr. germ. p. 2 und 3), dass dieselben nicht als solche, sondern als Ueberreste des Hymenialgewebes zu betrachten seien, erweist sich nach dem Mitgetheilten als unhaltbar, wie denn eine durch den Vegetationsprocess der Schlauchhyphen bewirkte, mehr oder weniger vollständige Resorption der Paraphysen eine sehr vielen Pyrenomyceten constant zukommende Eigenschaft ist.

Das typische Stroma der Familie der *Xylariei*, die aus den Gattungen *Xylaria* und *Hypoxylon* im Verein mit *Ustulina* und *Poronia* gebildet werden muss, ist dem Gesagten zufolge ein gerader Gegensatz des Diatrypeentypus und ausgezeichnet durch das völlige Zurücktreten des Hypostroma, während beiden Theilen des Epistroma eine nicht unbedeutende, zuweilen sehr gesteigerte Entwickelungsfähigkeit eigen ist, eine Eigenschaft, die neben der eigenthümlichen Conidienbildung als der Hauptcharakter des Epistroma der Xylarieen anzusehen ist. Die Perithecien sind haupsächlich charakterisirt

durch die Unterdrückung der Tubulusbildung und den Besitz einer vollkommenen Papille; denn wenn auch die Xylariaperithecien durch die Anlegung eines Tubulus den Diatrypei sich nähern, so erreicht doch dieser nicht die den Formen dieser Familie eigene Ausbildung, kann vielmehr keineswegs bei seinem beispiellos frühzeitigen Absterben seinen Xylarieentypus verläugnen. —

Literatur.

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli.** (Aus den Sitzungsberichten der K. b. Akad. d. Wissensch. in München. 1866/67. No. 23 bis 33, oder S. 294 — 501 des II. Bdes der gesammelten Mitth. und S. 1—134 des beginnenden III. Bandes.)

(Fortsetzung.)

No. 26. 28. 30. 31. 33. Specielle Mittheilungen über die Hieracien.

26. Die systematische Behandlung der Hieracien rücksichtlich des Umfanges der Species.

Die 24te Mittheilung hatte die Unterscheidung der Haupt- und Zwischenformen der Gattung *Hieracium* erörtert; es frägt sich nun einmal, welche Hauptformen und welche Zwischenformen als Species zu trennen, welche als Varietäten einer Species zu vereinigen sind; sodann, bezüglich der den Hauptformen coordinirten Zwischenformen, ob die unter sich verschiedenen Zwischenformen zwischen je zwei Hauptformen als *eine*, oder als mehrere Arten zu behandeln sind; ob endlich die zwischen zwei nahe verwandten Hauptarten und einer dritten bestehenden Zwischenformen specifisch vereinigt oder getrennt werden sollen. —

Eine landläufige Gewohnheit will die Species durch wesentliche, die Varietäten durch unwesentliche Merkmale unterscheiden, als ob sich so ohne Weiteres bestimmen liesse, was für eine Form wesentlich und was unwesentlich ist; *systematisch wesentlich* kann wohl nur ein solches Merkmal sein, das sich *constant* erhält. Die *Constanz* wird also über den Werth einer Form zu entscheiden haben. — Constant nennen wir eine Eigenschaft, die während einer Reihe von Jahren sich nicht verändert; ebenso eine solche, die bei allen uns vorkommenden Individuen einer Form die gleiche bleibt. Wir unterscheiden also zeitliche und räumliche Constanz, davon nur die letztere uns unmittelbar zugänglich ist, aber meistens einen Schluss auf die erstere erlaubt, nämlich immer dann, „wenn eine Eigenschaft oder ein Complex von Eigenschaften in allen Individuen und auf den verschiedenartigsten Standorten unverändert auftritt."

Man erprobt die Constanz durch Culturversuche, leider meistentheils mit Ueberschätzung des Werths der letzteren und ohne die genügende Vorsicht und Kritik. Culturversuche werden der Regel nach höchstens Standortsmerkmale ändern, über den Werth einer Form als Varietät oder Species aber wenig entscheiden; sonst müssten alle constanten Varietäten als Arten behandelt werden.

Für die Hieracien speciell werden ganz sichere und unanfechtbare Culturversuche (wie viele laboriren an Täuschungen und Versehen?) nur zu beschränkten Ergebnissen führen. Man erhält stattlichere und massigere Exemplare mit freudigerem Grün; die systematisch bedeutsamen Merkmale, Behaarung, Verzweigungsform, Gestalt der Blätter, Blüthenhüllen und Hüllschuppen, die Farbe der Blüthen werden nicht wesentlich alterirt. — Die Cultur kann uns somit die Frage, ob Species oder Varietät, ob Haupt- oder Zwischenform, nicht entscheiden, oft nicht einmal aufklären, ob reine oder hybride Form. Richtig angewandt zeigt sie uns höchstens, ob ein Merkmal durch äussere Verhältnisse bedingt ist oder nicht. —

Bezüglich der Verwandtschaft der Formen innerhalb einer Gattung lassen sich, bei aller Mannigfaltigkeit der Abstufung, doch fünf Kategorien unterscheiden:

1. Formen, die sich gegenseitig nicht befruchten können: *Agami*sche Verwandtschaft. Merkmal der besten Artverschiedenheit, oft Sectionen characterisirend, deren einzelne Arten jeweils unter sich kreuzungsfähig sind.

2. Formen, die sich befruchten, aber bloss unbeständige Bastardformen geben: *Bastardirungsverwandtschaft*. Diese Formen meist näher verwandt, als die vorigen; indessen schwankt die Bedeutung dieser Verwandtschaft in verschiedenen Pflanzengruppen. *Vermittelte* Bastardirungsverwandtschaft: Von 3 Formen, *A*, *B*, *C*, bastardiren *A* und *C* nicht miteinander, dagegen *A* und *B*, *B* und *C*; *B* vermittelt also die Verwandtschaft.

3. Gut umgrenzte Formen, zwischen denen constante, aber relativ seltenere Zwischenformen sich befinden: *Uebergangs*- oder *Blendlings*verwandtschaft. Sie ist grösser, als die vorige, um so inniger je vollständiger die Reihe constanter Zwischenformen, die, wie früher erwähnt, eben so gut hybriden, als reinen Ursprungs sein können.

4. Schlecht umgrenzte Formen mit zahlreichen und mannigfaltigen constanten Zwischenformen:

Grenzlose Verwandtschaft. Hauptformen nicht nur schlecht umgrenzt, sondern häufig in geringerer Individuenzahl vorhanden, als die Zwischenformen.

5. Formengewirre, in dem sich bestimmte Formen nicht deutlich herausheben und unterscheiden lassen: *Formlose* oder *chaotische* Verwandtschaft. Die *räumliche* Constanz wird bei der steten Variation von Individuum zu Individuum vermisst; nur eine gewisse *zeitliche* Constanz vorhanden.

Im Allgemeinen sind diese Verwandtschaftsgrade ebenso wenig scharf zu unterscheiden, als überall gleich: Formen, die an einem Standorte immer mit Bastarden vorkommen, treten auf einem andern nur isolirt auf.

Unabhängig von den Verwandtschaftsgraden, aber zu deren Beurtheilung durchaus nothwendig sind die Vorkommensverhältnisse der Formen. Zwei Formen *A* und *B* zeigen:

1. *Synöcisches* Vorkommen. *A* und *B* auf dem gleichen Standorte untereinander; Pflanzen von ungleichen Existenzbedingungen, oder ganz gleicher Accomodation. Wenig verwandte Formen werden am leichtesten synöcisch auftreten. Bedingungen für das Auftreten von Mittelformen am günstigsten.

2. *Prosöcisches* Vorkommen. *A* und *B* berühren sich unmittelbar mit ihren Verbreitungsbezirken: Pflanzen, die sich gegenseitig verdrängen. Das *prosöcische* Vorkommen bei den Hieracien meist durch den Wechsel kalkhaltiger und kalkarmer Unterlage bedingt. — Bastard- und Zwischenformen wenig begünstigt.

3. *Telöcisches* Vorkommen. *A* und *B* berühren sich mit ihren Verbreitungsbezirken nicht; letztere räumlich getrennt. Intermediäre Formen fehlen. —

Verf. kehrt nun zur ursprünglichen Frage zurück, welche Formen als Arten zu trennen, welche als Varietäten der gleichen Art zu vereinigen seien. Da die Constanz schlechtweg nur ein relativer Begriff, sog. constante und variable Merkmale bei jeder Pflanzengruppe sehr ungleiche Bedeutung haben, so kann der Begriff der Species nur in einem bestimmten Grade der Constanz, welcher durch den Verwandtschaftsgrad festzustellen ist, gesucht werden. Verf. definirt denn auch die Species für *Hieracium* in folgender Weise:

„Zur nämlichen Art gehören alle Formen, die bloss unbestimmt umschrieben sind und sich nicht deutlich von einander abgrenzen. Specifische Geltung kommt dagegen denjenigen constanten Formen zu, welche, wenn auch stellenweise durch beständige (nicht hybride) Uebergänge zusammenhängend, doch im Allgemeinen scharf begrenzt sind. Formen, die in grenzloser Affinität zu einander stehen, müssen somit specifisch vereinigt, Formen, zwischen denen Uebergangs- oder Blendlingsverwandtschaft herrscht, specifisch getrennt werden.“ — Auf Grund der vorgeschlagenen Bestimmung erhält man sowohl gut umschriebene, als an die historisch gegebenen bequem sich anschliessende Arten; eine engere Umgrenzung durch eine andere Fassung ist unmöglich. Selbstverständlich gilt dieser Begriff nur für die Hauptarten; die Zwischenarten werden nach den früher erörterten Regeln behandelt, und zwar — damit erledigt sich die zweite, eingangs gestellte Frage — sollen zwei verschiedene Zwischenformen zwischen *A* und *B* als Varietäten einer Zwischenart vereinigt, zwei ähnliche Zwischenformen zwischen je zwei nahe verwandten Arten und einer dritten (*AC* und *BC*), so lange eine Trennung möglich, getrennt werden. — Wie die Hauptarten und Zwischenarten sind auch die Varietäten als Haupt- und Zwischenvarietäten zu unterscheiden. —

Die Mittheilung schliesst mit einer Darstellung des Formentransmutationsprocesses, wie er im Allgemeinen in der Gattung *Hieracium* noch im Gange begriffen ist. Für das Einzelne auf die Abhandlung selbst verweisend, beschränken wir uns auf die Bemerkung, dass Verf. nach dem Stande der Transmutation 3 Formengruppen aufführt:

a. Formenkreise mit noch undeutlicher Differenzirung und unbestimmter Umgrenzung: *H. Pilosella* im Fries'schen Sinne.

b. Formen, die durch Verdrängung der abweichenden nächst verwandten scharf und bestimmt umgrenzt, aber nicht ohne isolirte Zwischenformen auftreten: *H. aurantiacum*, *Auricula*, *Pilosella* und *H. murorum*, *villosum*, *glaucum*.

c. Scharf umgrenzte, durch keine Zwischenformen mehr vermittelte, höchstens noch gegenseitig bastardirungsfähige Arten: *H. alpinum* und *villosum*, *alpinum* und *glaucum*, *murorum* und *umbellatum* etc. — Die Sectionen *Pilosella*, *Archieracium* und *Stenotheca* haben sich soweit geschieden, dass auch eine hybride Befruchtung unmöglich geworden. —

(*Beschluss folgt.*)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 40. 4. October 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Nachträge zu der im Jahre 1861 in der botanischen Zeitung veröffentlichten Uebersicht der schlesischen Laubmoos-Flora.

(Vergl. Bot. Ztg. 1866. No. 11.)

Von

Dr. J. Milde.

Dritter Artikel.

Im letzten Jahre ist die Moos-Flora Schlesiens um einige nennenswerthe Sachen bereichert worden, deren Erwähnung manchen interessiren dürfte. Ich schicke die für Schlesien neuen Arten voran und lasse darauf die wichtigsten folgen, von denen neue Standorte bekannt geworden sind.

1. *Dicranum Mühlenbeckii* Brch. et Sch. sammelte **Wichura** in schönen sterilen Exemplaren auf der Elbwiese. Ich fand es unbestimmt in seinem Herbar.

2. *Fissidens Bloxami* Wils. Bei Schwiebus (Golenz).

3. *F. decipiens* DNtrs. An vielen Orten in Schlesien (Jauer, Riesengrund, Kauffung, Nieder-Lindewiese im Gesenke). Milde, Limpricht.

4. *F. pusillus* Wils. Johannisbad in Schlesien. Mit *Amblystegium confervoides* und *Seligeria recurvata* (Milde).

5. *Conomitrium Julianum* Savi. In Brunnentrögen von Sandstein in Lauban (Wille) und Sagan (Everken).

6. *Barbula ambigua* Br. et Sch. Um Bunzlau bei Wehrau (Limpricht).

7. *B. pulvinata* Jur. Um Breslau an der Strasse nach Strehlen und Hundsfeld an Pappeln, mit *B. papillosa* und *B. latifolia* (Milde). *B. laevipila* ist bis jetzt immer noch nicht in Schlesien aufgefunden worden.

8. *Bryum macrostomum* Jur. Von **Wichura** um Breslau und Ohlau an mehreren Orten gefunden und von **Juratzka** selbst bestimmt.

9. *Dichelyma capillaceum* Dill. In einer Lache an alten Baumwurzeln um Sagan, steril (Everken). Dieser seltsame Fund wurde von mir aufs Sorgsamste geprüft und mit schwedischen Exemplaren verglichen; auch **Juratzka** hat die Pflanze gesehen.

10. *Fontinalis hypnoides* Hartm. ist wahrscheinlich eine von Dr. **Boettcher** an mich, leider in sehr mangelhaften Exemplaren geschickte Pflanze, welche um Görlitz gesammelt wurde.

11. *Eurhynchium crassinervium* Tayl. in ausgezeichneten, fructificirenden Exemplaren auf Quarzitblöcken am Teufelswehr bei Klitschdorf bei Bunzlau von **Limpricht** entdeckt.

12. *Hypnum vernicosum* Wils. Bunzlau: Hosonitzbruch bei Wehrau (Limpricht); Schwiebus (Golenz).

Weisia cirrhata Hdw. Um Grünberg auf alten Schindeldächern nicht selten (Hellwig); Krossen (Golenz).

Trematodon ambiguus Hornsch. Blankensee bei Schwiebus (Golenz); Bunzlau (Limpricht).

Campylopus torfaceus Br. et Sch. Bunzlau (Limpricht); Schwiebus (Golenz).

C. flexuosus L. Melzergrund (Milde).

Dicranum longifolium Hdw. In grosser Menge auf erratischen Blöcken an mehreren Stellen um Riemberg (Milde).

Fissidens osmundoides Hedw. Am Querseiffen in Menge mit Früchten (Milde).

Barbula convoluta eine tief rasige Form, wie ich sie nur noch bei Meran beobachtete, wurde in Menge bei Striegau gefunden (Zimmermann).

B. papillosa Wils. Ueberall, auch am Nordfusse des Riesengebirges (Milde).

Cynodontium Bruntoni Sm. Kesselkoppe (Limpricht); Gipfel der Schneekoppe (Milde); schwarze Koppe (Wille).

Didymodon cylindricus Brch. In zahllosen sterilen Exemplaren auf überrieselten Steinen mit ***Madotheca rivularis*** im Eulengrunde bei Krummhübel (Milde).

Grimmia montana Brch. An den Felsen der „Spathlöcher" bei Krummhübel, wo auch ***Mosigia gibbosa*** wächst (Milde).

G. Hartmani Schpr. Zobten (Schulze).

Orthotrichum leucomitrium Brch. Striegau (Zimmermann).

Mnium spinosum Voit. Gipfel der Schneekoppe (Milde).

Bryum alpinum L. An vielen Stellen um Krummhübel, aber meist sparsam, oft im Chaussée-Staub vergraben und daher leicht zu übersehen; am Querseiffen auch mit Frucht (Milde).

Bryum Mildeanum Jur. An einer Stelle bei Buschvorwerk an der Strasse von Krummhübel in Menge

Br. lacustre Bland. Benkwitz bei Breslau (Milde); Züllichau (Golenz).

Br. uliginosum Brch. Sparsam bei Nimkau (Milde); Sagan (Everken); Schönfeld bei Schwiebus (Golenz).

Br. atropurpureum W. et M. Bei Nimkau (Milde); Löwenberg (Limpricht, Schulze).

Amblyodon dealbatus Dicks. Bunzlau (Limpricht).

Atrichum tenellum und ***angustatum*** Brid. sind von so zahlreichen Standorten bekannt, dass beide nicht mehr zu den Seltenheiten zu rechnen sind.

Buxbaumia indusiata Brid. Auf einem faulen Baumstamme bei Riemberg (in der tiefsten Ebene) (Milde).

Dichelyma falcatum Hdw. Um den ganzen kleinen Teich im Riesengebirge, namentlich zahlreich aber und zum Theil ausserhalb des Wassers, an ***Salix Lapponum*** und hier mit zahlreichen Früchten (Milde).

Platygyrium repens Brid. Sagan (Everken).

Rhynchostegium megapolitanium Bind. In Menge um Grünberg (Hellwig) und Sagan (Everken).

Rh. murale β. julaceum Sch. An Urkalk im Riesengrunde (Milde).

Eurhynchium Stockesii Turn. Warthan um Bunzlau und in einem Brunnen bei Birkenbrück (Limpricht).

Hylocomium brevirostre Ehrh. Fürstenstein (Golenz); Sagan (Everken).

H. squarrosum β. patulum Jur. (***H. subpinnatum*** Lindberg). Um die Korallensteine im Riesengebirge (Milde).

H. loreum Br. Eur. Züllichau (Stockmann).

Brachythecium glareosum Br. et Sch. Strehlener Strasse (Milde); Grünberg (Hellwig); Bunzlau (Limpricht).

Br. Mildeanum Schpr. An zahlreichen Orten beobachtet und durchaus nicht selten.

Br. Starkii Brid. An vielen Orten in Riemberg bei Breslau (Milde); Striegau (Zimmermann).

Br. albicans β. alpestre Jur. in lit. Am kleinen Teiche des Riesengebirges. Sehr schöne, sattgrüne Form (Milde).

Plagiothecium Roeseanum Schpr. In Menge mit Früchten hinter der „Eulenburg" bei Krummhübel im Riesengebirge.

Pl. Schimperi Jur. An zahllosen Punkten am Nordfusse des Riesengebirges bis an den kleinen Teich; auch in Böhmen bei St. Peter (Milde, Stenzel, Limpricht, Stricken).

Pl. silesiacum Selig. Auf blosser Erde bei Nimkau (Milde).

Thuidium Blandowii W. et M. Bruch bei Nimkau (Schulze). Bei Lüsgen Kr. Grünberg (Golenz).

Amblystegium Kochii Schpr. In Menge bei Rothkretscham um Breslau (Milde).

Hypnum elodes Spruce. In Menge bei Nimkau mit ***H. fallaciosum*** Jur. (Milde).

H. polygamum Br. Eur. An zahlreichen Standorten um Breslau (Strehlener Strasse, Rothkretscham, Jäckel u. s. w.) Milde.

H. pratense Koch. Auf vielen Sumpfwiesen um Krummhübel, immer aber vereinzelt (Milde). Häufiger um Schwiebus (Golenz).

H. sarmentosum Wahlbrg. Diese auf den Höhen des Riesengebirges allgemein verbreitete Art geht nach den Beobachtungen im Sommer bis unter 1700′ herab; so findet sie sich an mehreren Stellen am Nordfusse des Riesengebirges und zwar in verschiedenen, zum Theil zwergigen Formen, die auch nie die dunkle Färbung zeigen, welche die Pflanze an den höchsten Punkten im Gebirge besitzt. Eine Form ist sogar dem ***Hypnum stramineum*** durch ihr Colorit täuschend ähnlich. Auch bei dem in seiner Gesellschaft lebenden ***H. exannulatum*** kann man die Beobachtung machen, dass es nach der Höhe hin immer dunkler wird.

Hypnum trifarium W. et M. Hosenitzwiesen um Bunzlau (Limpricht); Schwiebus (Golenz).

H. pallescens Schpr. In Menge um die Dreisteine im Riesengebirge (Milde).

H. Solmsianum Schpr. In einem Brunnen in Birkenbrück um Bunzlau (Limpricht).

Sphagnum Girgensohnii Russow. Im Riesengebirge allgemein von 1700′ bis zu den Höhen verbreitet. Constant zweihäusig (Milde); Bunzlau (Limpricht).

S. teres Ångstr. In der Ebene und im Hochgebirge Schlesiens gemein (Milde).

S. squarrosum var. *squarrosulum* Sch. Characteristisch für die Höhen im Riesengebirge, oft massenhaft, ja, wie am Goldbrünnel, bisweilen sogar mit *S. teres* in Gesellschaft und dann durch die lebhaft grüne Farbe sich sogleich auszeichnend (Milde). Selten in der Ebene, so um Hasenau bei Breslau.

S. molluscum Bruch. In der Zeche und bei Paritz um Bunzlau (Limpricht).

Jucus effusus vittatus, eine für botanische Gärten beachtenswerthe Demonstrationspflanze.

Von

Dr. **Franz Buchenau.**

Der Güte des Herrn Taubstummenlehrers Ortgies hierselbst, welcher sich mit besonderer Vorliebe der Cultur der buntblättrigen Gewächse gewidmet hat, verdanke ich die Kenntniss einer sehr beachtenswerthen Varietät des *Juncus effusus*, die dabei zugleich Anspruch auf eine gewisse Schönheit macht, was man der wilden Pflanze doch gewiss nicht nachrühmen kann: es ist dies eine elgelb gestreifte Form.

Die Pflanze ist durch die bekannte van Houtte'sche Gärtnerei in den Handel gebracht worden, von der auch Herr Ortgies sie bezogen hat. Ich finde sie zuerst *) in deren Catalog No. 89. (1861—62) aufgeführt:

pag. 74. *J. conglomeratus fol. luteo-vittatis* (Flore) 5 Frcs., sodann wieder im Preiscourant No. 111. (1865—66) pag. 46. *J. conglom. fol. luteo-vittatis* (Flore) 50 Cents.

„C'est le grand jonc indigène à feuilles rubanées nettement de jaune d'or."

Im letzten Cataloge suchte ich ihn vergebens; vielleicht, dass er weggelassen wurde, weil ihn trotz der bedeutenden Preisermässigung doch Niemand bestellte. — Das dem Namen beigefügte Wort: Flore verweist, wenn ich es recht verstehe, auf die Flore des serres; ich habe indessen in diesem Werke vergebens nach einer Beschreibung oder Notiz gesucht, aus der man vielleicht etwas Näheres über die Entstehung dieser eigenthümlichen Pflanze entnehmen könnte, namentlich findet sich in der Table alphabétique des matières contenues dans les 15 premiers volumes de la Flore (1846—64) die Gattung *Juncus* nicht erwähnt.

Ehe ich zur Beschreibung der Eigenthümlichkeiten dieser Varietät übergehe, will ich noch bemerken, dass sie unstreitig zu *J. effusus*, nicht zu *conglomeratus* gehört; sie hat namentlich den saftiggrünen, glatten, glänzenden Halm der ersten Art, während der von *J. conglomeratus* graugrün, scharfgerillt und matt ist.

Die Pflanze fällt sogleich durch einen breiten helleigelben Streifen auf, welcher namentlich an den sog. „unfruchtbaren Stengeln" herabläuft. Er nimmt etwa den sechsten Theil des Umfanges ein und befindet sich, da diese unfruchtbaren Stengel nicht völlig stielrund sind, auf einer der schmaleren Seiten. — Das Erste, was mir bei näherer Besichtigung auffiel, war, dass er offenbar immer dieselbe Stelle einnahm. Achtet man auf die Stellung des letzten, die Basis umhüllenden Niederblattes, so ist der gelbe Streifen stets nach ihm hin gerichtet; die ganz kurze vertrocknete Laubspitze, welche auf der Scheide sitzt, steht immer gerade vor ihm. In die Scheide hinein ist der Streifen noch eine Strecke weit weit zu verfolgen, dann aber wird er undeutlich, da das aussen feste und grüne Gewebe unten weich und gelblich grün wird. — Ein ganz neues Interesse gewinnt aber dieser Streifen, wenn man blühende Stengel betrachtet. Diese sind nämlich von unten bis zum Blüthenstande völlig grün, von da an beginnt jedoch der gelbe Streifen und läuft hinauf bis zur Spitze. Diese Scheinfortsetzung des Stengels ist ja aber in Wahrheit das Deckblatt des Blüthenstandes, welches ähnlich wie der Stengel gebaut ist; der Streifen gehört also nur dem Blatte an und hört am Stengel auf. Aber noch mehr; der Streifen nimmt immer die dem Blüthenstande zugewendete Seite des walzlichen Blattes ein, und da, wo dasselbe den Blüthenstand umfasst, spaltet er sich und läuft an den Rändern des freilich ganz kurzen Scheidentheils (welche den Blüthenstand umfassen) hinab. Der gelbe Streifen gehört also den beiden Rändern des Blattes an und entsteht durch Verschmelzung von zwei ursprünglich getrennten Streifen.

An den Niederblättern bemerkte ich keine solche Färbung der Ränder.

*) Ich konnte übrigens nicht alle Cataloge vergleichen.

Kehren wir nun zu den sog. „unfruchtbaren Stengeln“ zurück. Bekanntlich hat **Irmisch** in seiner schönen Abhandlung: Morphologische Mittheilung über die Verzweigung einiger Monocotylen in dieser Zeitung 1855, Sp. 58. von ihnen behauptet, dass sie keine Stengel, sondern runde Blätter seien, weil man in ihrem Grunde ein kleines Knöspchen, die wahre Stengelspitze, welche aber niemals zur Entwickelung kommt, findet. Ich habe mich erst nach längerer Nachuntersuchung von der Richtigkeit dieser Ansicht überzeugen können, stimme ihr aber jetzt durchaus zu. Es ist nämlich oft gar nicht leicht, den kleinen Scheidenspalt, welcher in die Knospenhöhlung hinabführt und diese selbst am Grunde des Blattes aufzufinden. — Der gelbgestreifte *Juncus* erscheint deswegen in morphologischer Beziehung so beachtenswerth, weil er die Blattnatur dieser „unfruchtbaren Stengel“ auf das Deutlichste demonstrirt. Der gelbe Streifen, welcher auf allen „unfruchtbaren Stengeln“ vorkommt, gehört, wie die blühenden Stengel beweisen, dem Blatte und zwar den Blatträndern an; es ist also der Rückschluss berechtigt, dass auch diese scheinbaren Stengel in Wahrheit Blätter sind, welche Thatsache hierdurch so recht ad oculos demonstrirt wird.

Noch bleibt aber zu prüfen übrig, welche Stelle der gelbe Streifen an diesen runden Blättern einnimmt, ob er auch den Rändern derselben entspricht wie an dem aufgerichteten Deckblatte des Blüthenstandes. Löst man die grundständigen Niederblätter recht vorsichtig ab und folgt dann dem Streifen mit möglichster Sorgfalt am Stengel hinab; so führt er in der That gerade auf die kleine Scheidespalte zu, welche in seiner Mitte liegt. Von der gelben Färbung ist aber, wie ich bereits oben erwähnte, hier Nichts mehr erkennbar, da die Stengel und die runden Blätter innerhalb der Scheiden kein Chlorophyll ausbilden. Also auch hier entspricht der gelbe Streifen den Blatträndern.

Ich muss übrigens bemerken, dass ich bei Vergleichung von reichlicherem Materiale auch einige Stengel fand, welche unterhalb des Blüthenstandes einen schmalen gelben Streifen zeigten; dieser geht von den Rändern des aufgerichteten Deckblattes aus nach unten, ist aber nie so breit und so lebhaft eigelb als an diesem, stellt vielmehr meist eine schmale schwefelgelbe Linie dar, welche sich gewöhnlich nach unten mehr und mehr verliert und zuletzt dem reinen Dunkelgrün des übrigen Stengels Platz macht.

Herr **Ortgies**, welcher bereits mehrere starke Exemplare dieser interessanten Demonstrationspflanze besitzt, ist gerne bereit, botanischen Gärten, welche sich für sie interessiren sollten, davon abzugeben.

Bremen, August 1867.

Literatur.

Dr. **G. Schweinfurth,** Beitrag zur Flora Aethiopiens. Erste Abtheilung. Berlin, Druck und Verlag von Georg Reimer. 1867. 4. XII u. 311 S. 4 lithogr. Tafeln.

Ref. hat während der Abwesenheit seines Freundes **Schweinfurth**, welcher die Bearbeitung dieses Werkes schon vor seiner Abreise nach Afrika etwa zur Hälfte beendet hatte, die Redaction desselben geführt und auch nach der glücklichen Rückkehr des Reisenden sich an der Herausgabe betheiligt. Er kann daher einigermassen die Rechte einer Selbstanzeige geltend machen.

Vorliegende Schrift zerfällt in zwei Abtheilungen. In der ersten sind eine Anzahl grösserer von **Ehrenberg**, **W. Schimper** und **Cienkowski**, und einige kleinere vom Herzog **Paul Wilhelm von Würtemberg**, **Th. v. Heuglin**, **W. v. Harnier** und **Kretschmer** in den oberen Nilländern gemachte Pflanzensammlungen sowie ein kleiner Theil der von Dr. **Steudner** gesammelten Pflanzen in der Art bearbeitet, dass die bekannten Arten nur mit ihren Standorten aufgezählt, die kritischen und neuen dagegen mehr oder weniger ausführlich beschrieben, z. Th. auch auch mit der von **Schweinfurth** bekannten Meisterschaft abgebildet sind. Wie bereits bemerkt, ist diese Bearbeitung von S. zur grösseren Hälfte durchgeführt worden: an der Fortsetzung haben sich **Böckeler** (Cyperaceae), **A. Braun** (Kryptogamen), **Caspary** (*Lagarosiphon Steudneri*, mit einer vom Autor gezeichneten Tafel), **Garcke** (Columniferae), **Gottsche** (Jungermanniaceae), **Hasskarl** (Commelinaceae), **Hegelmaier** (Callitriche), **Milde** (Equisetaceae), **Petri** (*Crambe sinuato-dentata*), **Schultz** Bip. (Compositae), **H. Graf zu Solms-Laubach** (Acanthaceae, die kleineren Familien der Apetalae und Monocotyledones) betheiligt.

Die Sammlungen von **Cienkowski** und **Ehrenberg** stammen aus Gegenden, woher früher ähnliche theils gar nicht, theils nur in geringerem Umfange bekannt geworden waren oder doch, wie die **Kotschy**'schen, noch nicht in einer derartigen Bearbeitung vorliegen.

Die beiden **Schimper**'schen Sammlungen von 1850 und 1854 (letztere im Lande Agow gemacht)

stellen werthvolle Nachträge zu den vom Reiseverein verbreiteten früheren Sammlungen des hochverdienten Reisenden, deren Bearbeitung in **Richard's** Tentamen florae Abyssinicae enthalten ist, dar, und bringen gegen dieselben viel Neues. Die letztere ist von **Hohenacker** (vgl. Jahrgang 1856 d. Ztg. Sp. 597) mit **Hochstetter's** Bestimmungen verbreitet worden, eine Ausgabe, welche uns in Berlin nicht zugänglich war, weshalb einige Arten auf diese Art zu zwei (ja einige im letzten Bande von **Jaubert** und **Spach's** Illustrationes pl. orient. enthaltene sogar zu drei) Namen gekommen sind, ein Fall, der bei der Schwierigkeit, die ebenso ausgedehnte als zerstreute Literatur rechtzeitig zusammenzubringen und zu übersehen, bei derartigen Arbeiten mit der grössten Sorgfalt nicht zu vermeiden sein dürfte und sich in diesem Werke auch in so weit wiederholt hat, als dem Grafen **Solms** erst, nachdem seine Bearbeitung der Acanthaceae gedruckt war, die Schrift **T. Anderson's** über die afrikanischen Acanthaceae bekannt wurde. Es versteht sich von selbst, dass in diesen Fällen stets der zuerst mit Beschreibung veröffentlichte Name vorangestellt wurde. Ref. kann die von vielen Botanikern, auch neuerdings von **Asa Gray** geäusserte Ansicht, dass Bestimmungen in käuflichen Sammlungen, namentlich mit gedruckten Etiketten, eine Priorität begründen, nicht theilen. Die Hauptgründe seiner Verneinung sind die geringe Anzahl von Exemplaren, in der der Natur der Sache nach eine solche Sammlung verbreitet werden kann und die bei der sorgfältigsten Austheilung so leicht möglichen und überall vorgekommenen Irrthümer und Verwechselungen. Die Behauptung der Gegner, dass eine sorgfältige Bestimmung die Entwerfung einer Diagnose resp. dieselbe wissenschaftliche Arbeit voraussetze als eine solche, ist natürlich unbestreitbar; indess ist es nicht möglich in jedem Falle darüber zu Gericht zu sitzen, ob eine derartige sorgfältige Bestimmung vorliege, wogegen es nichts Leichteres giebt, als von dem entgegengesetzten Verfahren exempla odiosa anzuhäufen. So sehr es daher das Gerechtigkeitsgefühl gebietet, einen in einer veröffentlichten Sammlung oder selbst anderweitig in Herbarien vorgefundenen, sonst unanfechtbaren Namen einer unbeschriebenen Art nicht willkürlich zu ändern, so glaube ich doch, dass die Consequenz erfordert, falls ein solcher Name mit einem jüngeren, aber mit Diagnose veröffentlichten in Concurrenz tritt, den letzteren vorzuziehen. Für mich wird z. B. *Asplenum Dalhousiae* Hook. immer den Vorzug von dem nur in **Wallich's** Katalog namentlich aufgeführten *A. alternans* behalten müssen.

Nach dieser Abschweifung glauben wir folgende in dem **Schweinfurth**'schen Werke beschriebenen Arten nach Berücksichtigung der betreffenden Literatur als neu ansprechen zu dürfen: *Desmodium sennaarense* Schwf., *Tephrosia Ehrenbregiana* Schwf., *Combretum Hartmannianum* Schwf., ein für die Physiognomie des Ostsüdens und den untersten Stufen des abyssinischen Berglandes sehr charakteristischer Baum, *Anaphrenium pulcherrimum* Schwf., *Psorospermum niloticum* Kotschy (Aschs.), *Abutilon intermedium* Hochst. (Gke.) *), *Pavonia propinqua* Gke. (= *grewioides* Hochst. in pl. Agow.), *Rhynchocarpa Ehrenbergii* Aschs., *Dianthera abyssinica* Schwf. (= *Cleome didynama* Hochst. pl. Agow., *Dianthera Hochstetteri* Eichler in Flora 1865. p. 550 ohne Beschreibung), *Subularia monticola* A. Br., *Crambe sinuato-dentata* Hochst. (Petri), *Thalictrum Schimperianum* Hochst. (Schwf.), *Crassula sediformis* (Hochst.) Schwf., *Cissus nivea* Hochst. (Schwf.), *Evolvulus agrestis* (Hochst.) Schwf., *Ipomoea polygonoides* Schwf., *Linaria asparagoides* Schwf., *Lindenbergia scutellarioides* Aschs., *Rhamphicarpa Heuglini* Hochst. (Schwf.), *Blepharis involucrata* Solms, *B. Togodelia* Solms, *Hypoëstes simensis* Hochst. (Solms), *Thunbergia hispida* Solms, *Coleus igniarius* Schwf., *Micromeria unguentaria* Schwf. (= *longiflora* Hochst. pl. Agow.), *Ocimum reflexum* Ehrb. (Schwf.), *Galium dasycarpum* Hochst. (Schwf.), welches **Hooker** mit *G. rotundifolium* L. vereinigen will, *Campanula dimorphantha* Schwf., *Cichorium calvum* Sz. B. (Aschs.), *Senicio Steudelioides* Sz. B., *Vernonia Aschersonii* Sz. B. (Aschs.) (= *cyanopidea* Hochst. pl. Agow.), *cinerascens* Sz. B. (Aschs.) (= *spathulata* Hochst. pl. Agow.), *Arthrosolen chrysanthus* Solms, *Celosia anthelminthica* Aschs. (= *acroprosodes* Hochst. pl. Agow.), *Pupalia orthacantha* Hochst. (Aschs.), *Cornulaca ? Ehrenbergii* Aschs., *Pouzolsia mixta* Solms, *Schizotheca Hemprichii* Ehrh. (Solms) vgl. d. Jahrg. S. 94, *Cienkowskia aethiopica* Schwf., eine *Kaemferia* sehr nahe stehende Zingiberacee, *Tritonia Schimperi* Aschs. und Klatt (= *Acidanthera unicolor* Hochst. pl. Agow.?), *Lagarosiphon Steudneri* Casp., *Asparagus Pauli Guilelmi* Solms, *Uropetalum fesoghlense* Solms, *Commelina Werneana* Hassk., *C. sagittifolia* Hassk., *C. Kotschyi* Hassk., *C. amplexicaulis* Hassk., *C. imberbis* Ehrb. (Hassk.), *C. pyrrhoblepharos* Hassk., *C. albescens*

*) Diese Bezeichnung soll den in der botanischen Literatur öfter vorkommenden Fall andeuten, dass der Name von einem anderen Forscher (hier **Hochstetter**) als die Diagnose (hier **Garcke**) herrührte. Müller Arg. würde schreiben: *Abutilon intermedium* Gke.

Hassk., *Lamprodithyrus Ehrenbergii* Hassk., *Cyanotis parasitica* Hochst. (Hassk.), *Cy. polyrrhiza* Hochst. (Hassk.), *Hydnora abyssinica* A. Br., *Madotheca Steudneri* Gottsche, *Plagiochila Gaffatensis* Gottsche.

Wenn wir ausserdem anführen, dass die Zahl der aufgeführten Arten (abgesehen von der Familie der Gramineen, deren Bearbeitung einer später erscheinenden Fortsetzung vorbehalten bleibt) 1051 beträgt, dass ferner der durchgehends mitgetheilte Inhalt der Schimper'schen Original-Etiketten die wichtigsten Angaben über Verbreitung, einheimische Benennung und Benutzung der betreffenden Arten bietet, so werden wir diese Abtheilung als einen der wichtigsten Beiträge zur Kenntniss der Nilländer in botanischer Hinsicht bezeichnen dürfen. In noch höherem Grade gilt dies von der zweiten Abtheilung, in welcher zum erstenmale der Versuch vorliegt, ein Verzeichniss der im Gesammtgebiete des Nilstromes, einschliesslich der Westküste des rothen Meeres, vorkommenden Pflanzenarten (Phanerogamen und Gefässkryptogamen) zu entwerfen. Bekanntlich existiren für dies ungeheure Gebiet nur zwei etwas umfassendere floristische Arbeiten; Delile's Illustratio florae aegyptiacae und Richard's tentamen florae abyssinicae. So anerkennenswerth auch Delile's Verdienste um die Kenntniss vieler von ihm zuerst beschriebener und abgebildeter ägyptischer Arten sind, so war doch das erwähnte Pflanzenverzeichniss schon bei seinem Erscheinen, vor mehr als 50 Jahren, höchst unbefriedigend und ist jetzt natürlich ganz unbrauchbar; dass Richard's Arbeit ebenfalls den Erwartungen, die man von einer derartigen Arbeit, namentlich von einem so berühmten Namen, hegen durfte, durchaus nicht entspricht, ist ebenfalls schon oft ausgesprochen. Für Nubien, Kordofan, Sennaar war nicht einmal eine derartige Vorarbeit vorhanden, sondern musste das Material, abgesehen von Dr. Schweinfurth's eigenen Sammlungen, die in diesem Katalog grösstentheils schon benutzt sind, und seinen Studien in den Berliner Herbarien, aus einer grossen Zahl kleiner Schriften, grösserer Monographien und Reisewerken zusammengetragen werden. Der Verf. hat dabei zugleich die Verbreitung der Arten nach folgenden Floreugebieten anzugeben versucht: 1) Aegypten im engern Sinne. 2) Nubien im engern Sinne (von Assuan bis Kartum, incl. Taka. 3) Kordofan. 4) Sennaar. 5) Abyssinien, incl. Bogos- und Schoholänder. 6) Gebiet des Bahr-el-Abiad von Kartum bis Madi ($2\frac{1}{2}^0$ N. Br.). 7) Gebiet des Victoria-Nyanza-Sees. Bei so spärlichen und ungleichwerthigen Vorarbeiten sind die Angaben natürlich für die einzelnen Gebiete sehr verschieden zahlreich und zuverlässig ausgefallen. Während die Floren Aegyptens und der erforschten Theile Abyssiniens annähernd vollständig verzeichnet sein dürften, kann dies von den übrigen Gebieten auch nicht im Entferntesten behauptet werden. Soviel indess spätere Forschungen dieses Verzeichniss noch bereichern und berichtigen werden (man vergleiche z. B. das Verzeichniss der Akacien mit der jetzt in der Linnaea erscheinenden Bearbeitung dieser Gattung von Dr. Schweinfurth), so wird man doch in demselben eine brauchbare Grundlage einer späteren Flora und eine höchst wesentliche Bereicherung unserer Kenntnisse anerkennen müssen. *P. A.*

Mathematikai és természettudományi közlemények vonatkozólag a hazai visszonyokra (Mathematische und naturwissenschaftliche Mittheilungen, die sich auf vaterländische Verhältnisse beziehen, herausgeg. von der ständigen math.-naturw. Commission der ung. Akademie der Wissenschaften.) IV. Band 1865—1866. Pest 1866. 8.

Diese Mittheilungen sind in magyarischer Sprache abgefasst. Dieser Band enthält folgende fünf botanische Aufsätze:

1) Die Flora der Tokaj-Hegyalja von Friedrich Hazslinszky. I. Die jetzige Flora p. 105—133. II. Die tertiäre Flora p. 133—143. Der erste Theil dieser Arbeit (I.) ist, was die wichtigern Resultate betrifft, in des Verfassers Flora von Nordungarn enthalten, der zweite (II.) Theil hingegen ist grösstentheils eine Compilation aus den Arbeiten des Freiherrn Constantin von Ettingshausen und des em. pester Professors Julius von Kováts.

2) Die alpine Flora des Pietrosz bei Borsa (im Marmaroser Comitate) von demselben p. 144—164. Zu den angeführten Anthophyten macht der Verf. ebenso wie zu den Bryo- und Cormophyten eine Menge von Bemerkungen; wenn der deutsche Leser bedauern sollte sie nicht zu verstehen, weil sie in einer fremden Sprache geschrieben sind, so schlage er über die betreffenden Pflanzen in Neilreich's verschiedenen botanischen Werken nach, er wird dann beinahe alles und zwar im Originale lesen können. Die Bemerkungen über die Kitaibel'schen Pflanzen zeigen aber von Zeile zu Zeile, dass Hazslinszky die Plantae rariores nicht kennt und äussert er sich über die dort aufgestellten Pflanzen auf eine Art und Weise, wie man es eben von ihm erwarten konnte. Sonst hätte er z. B. nicht über *Hypericum alpigenum* Kit. Add. 1060, welches be-

kanntlich das *Hypericum alpinum* der Pl. rar. t. 265 ist, eine ganze kleine Dissertation geschrieben, für die wir übrigens insofern dankbar sind, weil wir daraus ersehen, dass die Pflanze Hazslinszky's weder das *Hypericum Richeri* All. (wie er meint) noch das als Varietät zum *Hypericum Richeri* gezogene *Hypericum androsaemifolium* Vill., sondern das zwar mit dem *Hypericum Richeri* verwandte, aber von Grisebach dennoch unterschiedene *Hypericum Rochelii* ist. Ich habe ein Beispiel für viele andere angeführt. Ich hätte das nicht gethan, wenn nicht die Aeusserungen des Verfassers über Kitaibel so kränkend gewesen wären, dass man einmal sich zu einer Zurechtweisung entschliessen musste. Die Herren schreiben in ungarischer Sprache nicht allein des glänzenden Honorars, sondern auch der Aufklärung willen, wenigstens der Ansicht huldigen wir, wenn sie aber die vaterländische Sprache dazu benutzen wollen ohne Wissen der übrigen Mitwelt, anerkannte Gelehrte herabzusetzen, so ist es ganz natürlich, dass ein solches Vorgehen öffentlich gebrandmarkt werden muss.

3) Die Flora von Waag-Neustadl (Vág-Ujhely) von Emil Keller p. 191—225. Ist eine sehr schwache, kaum brauchbare Arbeit, denn wie soll man dieser Flora einer nordungarischen hügelländischen Gegend Vertrauen schenken, wenn für dieselbe Pflanzen wie *Potamogeton rufescens* Schrad p. 195; *Myosotis variabilis* Angelis p. 216; *Centaurea amara* L. p. 220 u. v. A. angeführt werden.

4) Verzeichniss der Zipser Algen von Karl Kalchbrenner p. 343—365. In diesem nach Rabenhorst's Flora europaea Algarum geordneten Verzeichnisse zählt Kalchbrenner 72 Genera mit 188 Arten auf und im Anhange noch zwei Genera Characeae mit 4 Arten. p. 365 nach 183. *Chroolepus aureus* (L.) Spreng. beschreibt Verf. „184. *Chroolepus fonticulae* m. — *Chr. caespitulis* minutis virenti-flavidis, plerumque lateritio-variegatis, in stratum tenue, spongioso-unctile, haud pulvinatum, congestis, Trichomatibus flexuosis $^1/_{130}$—$^1/_{130}$''' crassis, hyalinis, articulis diametro 3—4 plo longioribus, Cytioplasmate grumoso, rufo, vel purpureo-fusco. Im Cseszna-Thale bei Gr. Wallendorf am Fusse eines Kalkfelsens auf vom Quellwasser befeuchtetem Steinschutte. Grunow schreibt an Kalchbrenner über diese Art: „Wohl jedenfalls ein Chroolepus, wenn auch kein beschriebener. Die Exemplare sind jedoch zu jung, um eine genaue Beschreibung zuzulassen. Die röthliche Farbe rührt nicht von Chroolepus, sondern von einer begleitenden Leptothrix her."

5) Die Laubmoose Nord-Ungarns von Friedrich Hazslinszky p. 404—471. *Kanitz.*

A kir. magyar természettudományi társulat közlönye (Organ der kgl. ung. naturw. Gesellschaft 1865. V. Band). Pesth 1866. 8.

Dieses Organ enthält nur eine botanische Abhandlung von Dr. Ludwig Jurányi: Die Befruchtungsorgane der *Vaucheria geminata* und der Befruchtungsvorgang bei dieser Alge p. 1—17, mit einer Tafel. Diese Arbeit enthält eine fleissige Zusammenstellung unserer Kenntnisse über *Vaucheria geminata*, der Verf. bestätigt nach eigenen Beobachtungen alle Angaben Pringsheim's. Jurányi (gegenwärtig Professor der Botanik an der Universität in Pesth) sandte diesen Aufsatz der naturwissenschaftlichen Gesellschaft auf ihre Preisfrage „über die Befruchtung bei den Kryptogamen, zu erläutern an einer selbst gewählten Species" als Antwort ein; die Preisrichter erkannten ihm einstimmig den Bugatpreis (von hundert fl. öst. Banknoten) zu.

Aus der Summe des Preises und dem Zeitraume der Einsendung (2 Jahre) wird man ersehen, dass auf noch unerledigte Fragen Preise von dieser Gesellschaft nicht ausgeschrieben werden können.

Kanitz.

Botanische Mittheilungen von **Carl Nägeli.** (Aus den Sitzungsberichten der K. b. Akad. d. Wissensch. in München. 1866/67. No. 23 bis 33, oder S. 294—501 des II. Bdes der gesammelten Mitth. und S. 1—134 des beginnenden III. Bandes.)

(*Beschluss.*)

28. Synonymie und Literatur der Hieracien.

Der so grosse Namenreichthum der Hieracienliteratur, ebenso wie die in dessen Gefolge unvermeidlichen Verwechselungen bestimmen den Verf. seine einschlägigen Grundsätze auseinander zu setzen, bezw. einige ihm nöthig erscheinende Abweichungen von der bisherigen Gewohnheit vorzuschlagen. Was zunächst die Werthhaltung eines gegebenen Namens sammt dessen Autorität anbelangt, so sollte jede constante Form, gleichviel ob sie als Art oder Varietät in der einen oder der andern Gattung auftritt, Namen und Autorität behalten, auch wenn der Namen nicht gerade zum besten passte. Damit soll nicht gesagt sein, dass bei der besonderen Benennung der constanten Varietäten, die von jetzt an schwerlich zu vermeiden sein wird, diese allgemeine Bestimmung rückwirkende Kraft haben soll; dagegen müsste in Zukunft jede constante Varietät so benannt werden, dass sie eventuell auch bei ihrer Erhebung zur Species

den Namen behalten könnte. Eine Aenderung des Speciesumfanges soll noch keine Aenderung des Namens nach sich ziehen, ebenso wenig dem unveränderten Namen des veränderten Begriffs eine neue Autorität oder mindestens diese nicht ohne die alte beigesetzt werden. Die künstliche Systematik wird allerdings jeden systematischen Begriff als eine abstracte Einheit fassen, so dass jede Aenderung der letztern auch eine Aenderung in Namen und Autorität erfordert. In der natürlichen Systematik aber repräsentirt der systematische Begriff eine concrete typische Form, an welche die verwandten in beliebiger Menge sich anschliessen; die Art wird durch eine typische Varietät, die Gattung durch eine typische Art ein für allemal characterisirt. Bei Spaltung der Begriffe bleiben die alten Namen und Autoritäten demjeinigen Formencomplex, dem die typische Form angehört.

Eine zweite Bemerkung widmet Verf. der Aenderung eines Namens zu Gunsten eines früheren. Man soll zunächst nicht über **Linné** zurückgehen, dann aber jeden Autor nach seinem und seiner Zeit Standpunkte beurtheilen, andererseits einen geläufigen Namen nur dann Prioritäts halber durch einen andern ersetzen, wenn man über die Identität der Formen absolut sicher ist. Bei den Hieracien speciell lässt sich diese Gewissheit sehr schwer erlangen und Verf. führt zwei Beispiele an, *H. fuscum* und *acutifolium* Vill., und die unglückliche Behandlung, die sie bei den Monographen erfahren haben; ebenso *H. stoloniflorum* W. Kit.

H. fuscum Vill., das kein späterer Autor wirklich gehabt zu haben scheint, wird als Mittelform zwischen *H. glaucum* und *aurantiacum*, *H. acutifolium* Vill. als die von *Pilosella* und *glaucum* = *H. sphaerocephalum* Froel. nachgewiesen. *H. stoloniflorum* W. Kit. ist eine *halbrothblühende* mit *H. aurantiacum* gemeinschaftlich vorkommende Gebirgsform; das *H. stoloniflorum* W. Kit. der Autoren dagegen eine gelbblühende Form der Ebene, dem Verbreitungsbezirke von *H. pratense* angehörig, und wahrscheinlich = *H. flagellare* Rchb.

R.

Kurze Notiz.

Der „internationale botanische Congress", welcher in Paris vom 16. bis 23. August tagte, war von etwa hundert Botanikern aus Frankreich, Deutschland, England, Belgien, Italien, Russland u. s. w. besucht und hat unter dem Vorsitze des Herrn **A. De Candolle** und **Dumortier** 5 Sitzungen gehalten. Hauptgegenstand seiner Beschäftigungen war die Discussion der „Gesetze botanischer Nomenclatur, redigirt und erläutert von **Alph. De Candolle** (Lois de nomenclature botanique rédigées et commentées par A. DC.)", welche auf den Wunsch des vorbereitenden Comites ausgearbeitet und als besondere Schrift gedruckt worden waren. Die Gesetze formuliren in 68 Paragraphen im Wesentlichen die Nomenclaturregeln, welche von den hervorragendsten Systematikern (**R. Brown**, **A. de Jussieu**, **De Candolle**, **Lindley**, **Bentham**, **Hooker**, **v. Martius** etc.) befolgt worden sind. Eine Einleitung behandelt die Geschichte der Nomenclatur. Der redigirte Entwurf wurde einer Commission zur Prüfung übergeben, welche zusammengesetzt war aus den Herren **A. De Candolle**, **Dumortier**, **Eichler**, **Cosson**, **Weddell**, **Bureau**, **Planchon** d. Aelt.; diese Commission nahm den Entwurf mit Modification einzelner Artikel an, und der Congress schloss sich, mit geringen Modificationen, der weit überwiegenden Mehrheit nach, der Ansicht der Commission an, den amendirten Entwurf als den besten Leitfaden für die botanische Nomenclatur zu empfehlen. Wir werden auf denselben zurückzukommen haben, wenn er in der amendirten Form durch den Druck bekannt gemacht ist.

Sammlungen.

Berichtigung.

In No. 27 der Bot. Ztg. d. J. füge man in Z. 2 v. o. der rechten Spalte hinter: gleicher Länge, die Worte: „und Breite" ein.

B.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 41. 12. October 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

D. F. L. von Schlechtendal.

Die Leser der Botanischen Zeitung werden am heutigen Tage gerne des Mannes gedenken, welcher bis zum 12. October vorigen Jahres, fast ein Vierteljahrhundert hindurch, dieses Blatt geleitet hat. Sie werden darum dem Verf. dieser Zeilen ihre Nachsicht nicht versagen, wenn er, ohne dem Verstorbenen während des Lebens nahe gestanden zu haben, berufeneren Zeitgenossen vielleicht vorgreift und versucht, einen Lebensabriss **v. Schlechtendal's** zu entwerfen.

Diederich Franz Leonhard von Schlechtendal wurde am 27. November 1794 zu Xanten am Rheine dem damaligen Landrichter **Diederich Friedrich Carl von Schlechtendal** geboren. Er blieb der Eltern einziger Sohn und hatte nur eine und zwar jüngere Schwester. Wie wir aus dem vom Sohne in dem 16ten Bande der Linnaea mitgetheilten Lebensabrisse erfahren, verliess der Vater, in Folge der Besitzergreifung des linken Rheinufers durch die Heere der französischen Republik seine Stelle aufgebend, schon im Jahre 1798 die rheinische Heimath und liess sich, als Stadtgerichtsdirector angestellt, in Berlin nieder. 1814 wurde er mit der Organisation der Gerichte in den Fürstenthümern Minden und Paderborn beauftragt und siedelte in Folge hiervon nach Paderborn über, wo er als Oberlandesgerichtspräsident bis zu seinem Ende (1842) blieb.

Der Sohn empfing seine ganze Erziehung und Ausbildung in Berlin. Er besuchte hier zuerst Privatschulen, dann das Gymnasium zum grauen Kloster, und ging aus dessen oberster Classe, im Frühjahre 1813, dem Rufe des Königs folgend, zum freiwilligen Kriegsdienste ab. Er eilte nach Breslau, wurde aber nach kurzer Dienstzeit wieder entlassen, weil sein Körper, durch ein im vorhergehenden Sommer überstandenes Brustleiden noch angegriffen, zum Militärdienste nicht kräftig genug befunden wurde.

Nach Berlin zurückgekehrt, wurde er zu Michaelis desselben Jahres 1813 bei der Universität immatriculirt. Er wählte die Medicin als Nominalfach, wie er selbst in der Vorrede zu seiner Dissertation mit den Worten ausspricht: ut melius omnem soli naturae studio impendere possem curam. 1819 wurde er, nach Vertheidigung seiner Dissertation Animadversiones botanicae in Ranunculeas Candollii zum Doctor der Medicin und Chirurgie promovirt und noch in demselben Jahre als Custos des Königlichen Herbariums angestellt, welches durch den Ankauf der **Willdenow**'schen Sammlung damals in Berlin begründet worden war. Er führte dieses Amt bis zum Jahre 1833, zuerst allein, seit 1822 mit **A. v. Chamisso** gemeinsam arbeitend, der, 1819 zum Gehülfen bei den botanischen Anstalten und zwar vorzugsweise bei dem botanischen Garten ernannt, es später vorzog, gleichfalls zum Herbarium überzugehen. Daneben habilitirte sich **v. Schlechtendal**, nachdem ihm die philosophische Facultät der Universität Bonn am 4. December 1825 honoris causa das Diplom eines Doctors der Philosophie verliehen hatte, im Jahre 1826 als Privatdocent bei der philosophischen Facultät zu Berlin; im August 1827 wurde er zum ausserordentlichen Professor für Botanik befördert. Im Jahre 1828 verheirathete er sich mit der Tochter des Geheimen Obermedicinalraths **Klug**, des Entomologen. Als zu Anfang des

Jahres 1833 Kurt Sprengel gestorben war, wurde von Schlechtendal zum ordentlichen Professor der Botanik und Director des botanischen Gartens der Universität Halle ernannt, welches Amt er mit dem Mai genannten Jahres antrat und bis zu seinem Tode innehatte. Seit der Uebersiedelung nach Halle führte er ein äusserlich wenig bewegtes Leben, zurückgezogen im einfachen glücklichen Familienkreise, ausser seiner Familie ganz seinen Berufsgeschäften, seinen wissenschaftlichen Arbeiten, seinen umfangreichen Sammlungen lebend. Selbst die Lieblingsbewegung des Gelehrten und speciell des Universitätsprofessors, die des Reisens unternahm er nur selten. In früherer Zeit hatte er Paris besucht, späterhin den Vater in dem westphälischen Wohnsitze, und gelegentlich führten ihn Familien- und Berufsangelegenheiten nach Berlin; 1862 reiste er nach der Pfalz, den Rheinlanden und Westphalen; 1865 hielt er sich in dem Nordseebade der Insel Föhr auf, von deren Flora er eine unvollendet gebliebene Schilderung hinterlassen hat. Immer war es aber weniger das eigene als das Bedürfniss seiner Angehörigen nach Erholung, welches ihn bestimmte sein Haus und die regelmässige Beschäftigung zu verlassen, und er scherzte selbst gelegentlich über die Erholungs-, Vergnügungs- und Stärkungsreisen seiner Collegen.

v. Schlechtendal selbst erhielt sich, bei sehr regelmässiger Lebensweise, trotz der selten unterbrochenen Thätigkeit eine gute Gesundheit. Die Folgen der Brustkrankheit, welche ihn zum Aufgeben des Kriegsdienstes genöthigt hatten, wären nicht von Dauer, denn er erzählt selbst in dem Nachrufe, welchen er im 13. Bande der Linnaea dem verstorbenen Freunde v. Chamisso gewidmet hat, aus der Berliner Studienzeit von mancher weiten und beschwerlichen Fusswanderung, auf der die Freunde bald von anhaltendem Regen durchnässt, bald von drückender Hitze geplagt wurden, Sümpfe und Seen durchwateten um Pflanzen zu erjagen und dann auch wohl den Versuch machten, die Nacht im Freien zuzubringen. Eine längere Krankheit, welche durch den Schmerz um den Tod seines jüngsten Kindes verschlimmert wurde, überstand er im Spätjahr 1839. In der Folgezeit blieb er von bedenklicherer Erkrankung verschont und körperlich wie geistig frisch und rüstig bis in seine letzten Tage. Zu Anfang Octobers 1866 erkrankte er plötzlich, in Folge einer Erkältung, an Lungenentzündung, und verschied, nach sechstägigem Krankenlager, am 12. October 8½ Uhr Abends, beweint von der Wittwe und seinen vier, zum Theil aus der Ferne herbeieilenden Kindern.

Alle, welche mit v. Schlechtendal persönlich verkehrten, rühmen sein anspruchsloses, frundliches Auftreten, und aus brieflichem Verkehr werden dasselbe viele Leser gleich wie der Verf. d. Z. kennen gelernt haben. Sein zuverlässiger Character, seine Pünktlichkeit und Accuratesse erwarben ihm das höchste Vertrauen bei Collegen und Vorgesetzten, und mancherlei academische Aemter, in seinen letzten Lebensjahren auch die Direction des pharmaceutischen Studiums an der Hallischen Universität, wurden ihm in Folge hiervon übertragen. Gerne übernahm er solche, wenn sie nur stille stete Thätigkeit erheischten. Was darüber hinausging, was insonderheit ein Auftreten vor grösserer Oeffentlichkeit beanspruchte, sagte seinem Wesen nicht zu; das ihm angetragene höchste academische Ehrenamt hat er daher nie angenommen.

Auf wissenschaftlichem Gebiete war v. Schlechtendal von Jugend auf der Botanik zugewendet, nachdem ihn, wie er scherzweise sagte, nach der Geburt der Geruch einer Zwiebel zum Leben erweckt und ihm somit dauerndes Interesse für die Pflanzenwelt eingeflösst hatte. Mehr als dieses gab ihm äussere Anregung zu botanischer Beschäftigung die Vorliebe, mit welcher der Vater solche betrieb, der sich eifrig der beschreibenden Pflanzenkunde zuwendete, eine bedeutende Sammlung anlegte, auch als botanischer Schriftsteller auftrat — er ist der Autor der *Myosotis hispida* Schldl. — und mit bedeutenden beschreibenden Botanikern seiner Zeit, ganz besonders mit Willdenow in nahem freundschaftlichem Verkehr stand. Eine Menge Aeusserungen des Sohnes, zumal das Vorwort zu seiner Inaugural-Dissertation und der Nachruf, welchen er dem Vater in der Linnaea widmete, geben Zeugniss davon, dass diese Anregung nicht nur auf den Knaben mächtig einwirkte, sondern auch auf die spätere Wirksamkeit v. Schlechtendal's von Einfluss war.

Die specielle Richtung, welche er innerhalb der Botanik einschlug, entsprach der erwähnten Anregung. Er musste in derselben bestärkt werden durch die Richtung der Zeit und die speciellen äusseren Verhältnisse, in denen er sich ausbildete. Es umgaben den aufstrebenden Botaniker in Deutschland zu jener Zeit zwei Strömungen. Erstlich die beginnende des Wiederauflebens der Pflanzenanatomie, zweitens die in mächtigem Zuge begriffene der durch Linne und die Linneaner begründeten, durch die Jussieu's, Robert Brown und De Candolle in eine neue, lebensfrische Bahn gelenkten wissenschaftlichen Systematik. Der Vater, die wissenschaftlichen Freunde, mit denen v. Schlechtendal in Berlin regen Verkehr pflegte, Chamisso, C. G. Ehrenberg betrieben damals diese Richtung eifrig, nur der als Pro-

fessor zu Königsberg früh verstorbene Freund Eysenhardt pflegte mehr die andere.

Alle diese Verhältnisse mussten auf v. Schlechtendal's wissenschaftliche Thätigkeit Einfluss üben, und als ihm nun nach kaum vollendeten Studien sofort das Willdenow'sche Herbar, die Ordnung der dem Königlichen Herbarium zugewiesenen älteren kleineren Sammlungen, die Bestimmung und Ordnung der von Reisenden eingesandten und mitgebrachten Schätze anvertraut wurden, musste er noch specieller einlenken in die Bahn des Sammelns, Bestimmens, Unterscheidens, Ordnens.

Diese Richtung hat v. Schlechtendal in seinen Originalarbeiten zeitlebens fast ausschliesslich innegehalten. Nur ein Paar kleine seiner zahlreichen Aufsätze berühren physiologische Fragen. Gegenstände der allgemeinen Morphologie behandelt er meist nur gelegentlich, selten als Gegenstand besonderer Aufsätze wie seiner an Joh. Röper gerichteten Briefe über die Gräser. Auch seine zahlreichen Mittheilungen über Pflanzenmissbildungen und Monstrositäten sind nur Sammlungen sorgfältig beschriebener Einzelfälle. Umfangreich sind seine Arbeiten über angewendete descriptive Botanik, zumal Medicinalpflanzen und Pharmacognosie: Die Bearbeitung des Textes zu Guimpel's Abbildungen der Pflanzen der Preussischen Pharmacopöe; die Aufsätze über Mexicanische Arzneipflanzen u. a. Dazu kommen einzelne Arbeiten geschichtlichen, geographischen, biographischen Inhalts.

Die weitaus überwiegende Mehrzahl seiner Arbeiten hat v. Schlechtendal veröffentlicht in Form von kleineren Dissertationen und, oft periodisch fortgesetzten, Journalaufsätzen. Von grösseren selbständig erschienenen Werken verdanken wir ihm den soeben erwähnten Text zu Guimpel's Abbildungen und die zweibändige, 1823—24 erschienene Flora berolinensis. Von zwei begonnenen Kupferwerken, den Adumbrationes plantarum (1825—32) und dem Hortus Halensis iconibus illustratus (1841—53) erschienen nur wenige — 5, resp. 3 Hefte. Von der Betheiligung an der durch Langethal und E. Schenk begonnenen Iconographie der deutschen Flora zog er sich bald zurück. Der Plan, mit welchem er Ende der dreissiger Jahre umging, eine Flora von Mexico, zu welcher er reiches Material gesammelt hatte, herauszugeben, kam leider nicht zur Ausführung.

Die von v. Schlechtendal publicirten descriptiven Arbeiten sind, hinsichtlich der Auswahl der bearbeiteten Familien und Florengebiete, sehr reich und vielseitig. Von den hervorragendsten floristischen Arbeiten seien hier hervorgehoben die schon erwähnte, zu ihrer Zeit als mustergültig aufgenommene, sowohl Phanerogamen als Kryptogamen umfassende Flora berolinensis. Sodann die Bearbeitung der Pflanzen, welche v. Chamisso von seiner Weltumsegelung mitgebracht hatte, zu welchen aber auch zahlreiche von anderen Sammlern zumal aus Südamerika gelieferte Materialien hinzugenommen wurden; eine von beiden Freunden grösstentheils gemeinschaftlich „an demselben Tische“ unternommene, schliesslich von Chamisso allein weitergeführte Arbeit. Ferner die Bearbeitung Mexicanischer Pflanzen, mit Chamisso gemeinsam begonnen, bald durch v. Schlechtendal allein fortgeführt, gegründet auf die reichen Materialien, welche Schiede und Deppe, Carl Ehrenberg, später Leibold sammelten und dem Freunde zur Untersuchung und Vertheilung sendeten. Die Fülle neuer Formen, welche durch diese Arbeiten bekannt wurden und die Gründlichkeit und Sorgfalt der Bearbeitung dürften es vorzugsweise gewesen sein, welche v. Schlechtendal's Ruf als Systematiker weit über den Kreis der persönlich Nahestehenden verbreiteten und befestigten.

Jeder Systematiker, auch der vielseitigste, muss seine sogenannten Lieblingsfamilien haben, weil er sich unmöglich mit allen Familien gleich eingehend beschäftigen kann. Ranunculaceen, welche den Gegenstand seiner Erstlingsarbeiten bildeten, Solanaceen, Elaeagneen, welche er für De Candolle's Prodromus bearbeitete, besonders aber Gramineen, Cyperaceen, Coniferen und Pilze können wir als v. Schlechtendal's Lieblingsfamilien bezeichnen, in sofern er zeitlebens immer wieder von neuem auf ihr Studium und auf Publicationen über dieselben zurückkam. Die Zahl neu aufgestellter Genera und Species, deren erste Beschreibung wir v. Schlechtendal verdanken, ist eine grosse, auch wenn man, wie er selber that, die früheren zur Hälfte auf Chamisso's Rechnung setzt. Wer daher, wie wohl geschehen ist, zur Werthschätzung eines Systematikers die Zahl der neuen Species, die er als dauerndes Vermächtniss hinterlässt, benutzen will, der wird v. Schlechtendal eine hervorragende Stellung unter den Botanikern einräumen.

Die wissenschaftliche Bedeutung eines Mannes bestimmt sich aber nicht nach dem was er hinterlässt, sondern weit mehr danach, wie er auf die Zeitgenossen und mittelbar auf die Späteren fördernd und anregend gewirkt hat. Und wenn von Schlechtendal solches schon reichlich durch seine erwähnten Arbeiten that, so wirkte er doch in dieser Hinsicht mehr als durch eigene schöpferische Leistungen durch die Begründung und langjährige Leitung zweier wissenschaftlicher Zeitschriften.

Zu Anfang der zwanziger Jahre bestand in Deutschland kein grösseres rein botanisches Journal. Die Regensburger Flora erfreute sich zwar seit 1818 reger Theilnahme und wirkte segensreich auf ihrem Gebiete. Aber ihr geringer Umfang und ihr bogenweises wöchentliches Erscheinen machten sie ungeeignet zur Publication grösserer streng wissenschaftlicher Arbeiten. v. Schlechtendal entschloss sich daher, wiederum aufgemuntert durch den Vater und den Freund Chamisso, zur Begründung der Linnaea „eines Journals für die Botanik in ihrem ganzen Umfang", welches in zweimonatlichen Heften mit dem Jahre 1826 zu erscheinen begann. Neben des Herausgebers eigenen und Anderer Originalarbeiten brachte das Journal Literaturberichte. Es fand sofort den Beifall und die Theilnahme der Botaniker von Fach, nicht aber die Verbreitung, welche es vor dem Kampfe mit äusseren Schwierigkeiten sicher gestellt hätte, und um sein Forterscheinen zu ermöglichen, musste es der Verfasser seit 1830 auf eigene Kosten drucken lassen. Nicht ohne Opfer führte er es bis zu seinem Tode, 40 Jahre lang, fort, die 16 ersten Bände, neben Originalarbeiten aus allen Zweigen der Botanik, die Literaturberichte enthaltend, unter dem genannten Titel, vom 17ten Bande (1843) an als „Beiträge zur Botanik" nur Originalaufsätze grösstentheils descriptiven Inhalts bringend. Nach dem Tode v. Schlechtendal's wurde das Journal mit dem 35. Bande von Dr. Garcke zur Fortführung übernommen. Seine Verdienste einzeln aufzuzählen würde hier überflüssig sein.

Die andere Zeitschrift, mit welcher v. Schlechtendal's Name unzertrennlich verbunden ist, ist die Botanische Zeitung. Dr. Philipp Phoebus, von der begonnenen academischen Laufbahn zurückgetreten und Besitzer einer Buchhandlung in Nordhausen geworden, fasste zu Anfang der vierziger Jahre den Gedanken eine neue botanische Zeitschrift zu gründen, welche regelmässig wöchentlich erscheinen, neben Originalaufsätzen eine möglichst reichhaltige Relation über die Ereignisse auf botanischem Gebiete bringen, und die physiologische Botanik mehr berücksichtigen sollte als die bestehenden Journale dies thaten. Unterstützt durch Freundesrath gewann Phöbus die Professoren Mohl und v. Schlechtendal für die Uebernahme der Redaction seines Blattes und dieses begann mit dem Anfange des Jahres 1843 in Nordhausen zu erscheinen; — es ging sofort in andern Verlag über; Dr. Phöbus kehrte, einer Berufung zum Professor an der Universität Giessen folgend, von der buchhändlerischen zur academischen Thätigkeit zurück. Der Verf. dieser Zeilen hat bis zu diesem Jahre der Botanischen Zeitung so ferne gestanden, dass er unbefangen davon reden darf, dass dieselbe, wenn sie auch ihre schwächeren Seiten und Zeiten gehabt haben mag, 24 Jahre lang zumal für Deutschland auf das Studium der Botanik fördernd und anregend gewirkt hat wie wohl kaum ein anderes botanisches Journal, und zumal Diejenigen, welche mit dem Verf. d. Z. in besagter Zeit ihre wissenschaftliche Ausbildung durchgemacht haben, werden in diesem Urtheil dankbar übereinstimmen. Es ist bekannt, dass hierbei v. Schlechtendal das Hauptverdienst zukömmt, denn wenn der Zeitung auch die meiste Zeit über Beiträge von allen Seiten reichlich zugingen, so war er es doch immer, der, indem er die referirende Partie grossen, und vielleicht manchmal zu grossen Theils selber schrieb, dafür sorgte, dass das Blatt in lebhaftem Gange blieb.

Noch für eine dritte Zeitschrift besorgte von Schlechtendal eine Zeit lang die Redactionsgeschäfte, nämlich für die „Abhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle", ein Sammelwerk, welches zwar nicht rein botanischen Inhalts, doch auch bei v. Schlechtendal's Thätigkeit für die botanische Literatur zu nennen ist, insofern es, wiederum wohl auf seine Veranlassung hin, eine Reihe schöner botanischer Abhandlungen gebracht hat.

Was v. Schlechtendal's wissenschaftliche Wirksamkeit auf anderem als literarischem Gebiete betrifft, so wurde schon oben hervorgehoben, dass ihm die erste Einrichtung des Königlichen Herbars zu Berlin zu verdanken ist, dessen Grundstock, die Willdenow'sche Sammlung, nicht zu geringem Theile wiederum auf des Vaters Betreiben hin, vom Staate erworben worden war. Nicht gerne trennte sich v. Schlechtendal von dem Berliner Wirkungskreise und den reichen Sammlungen und literarischen Hülfsmitteln, über welche er in demselben verfügte; und in der That, was er, nach der Uebersiedelung, zu Halle von solchen vorfand, rechtfertigte seine Bedenken. Zwar war ein Anfang zu einem Universitätsherbar, zumal die Sammlungen von Heim und Schkuhr, vorhanden, jenes wurde nach Möglichkeit aus den Doubletten des Berliner und des Privatherbars v. Schlechtendal's vermehrt, geordnet, und 1839 von dem Studiosus Theol. Thilo Irmisch ein Catalog dazu gemacht; allein eine bedeutende Vermehrung ging nicht an, und schon zur zweckmässigen Aufstellung fehlte es an Raum. Die literarischen Hülfsmittel waren wenig reich, so dass die Privatbibliothek das Fehlende ersetzen musste; der Garten zwar gross, aber weder die Persönlichkeit des den Culturen vorstehenden Hofgärtners, noch die zu Gebote stehenden Geldmittel, welche durch Handelsgärtnerei zum Theil beschafft werden mussten, wa-

ren geeignet und ausreichend, um das Areal des Gartens für seinen wissenschaftlichen Zweck so zu verwerthen wie es sein sollte. Stete, manchmal bittere Klagen hierüber äusserte **v. Schlechtendal** bei vielen Gelegenheiten, privatim wie öffentlich, er war bestrebt die Verhältnisse zu bessern und das Fehlende zu erlangen soviel er konnte. Die Freude tüchtige Gärtner angestellt zu sehen, wurde ihm denn auch zuerst, die der Gewährung der anderweitigen immer wieder vorgetragenen Desiderien erst am Abend seines Lebens zu Theil, von der Vollendung dessen was er erstrebte, war ihm wenig zu erleben vergönnt. Doch konnte er zuletzt mit Befriedigung einem Freunde schreiben: Mein Nachfolger findet es besser als ich es überkommen habe. Dass dem so sei, dafür hat er noch mehr gesorgt, als er wohl damals dachte, als er jene Worte schrieb; denn auch seine eigenen Bücher und Sammlungen werden, Dank der Fürsorge der vorgesesetzten Behörden, hinfort dem botanischen Garten der Hallischen Universität gehören.

Als academischer Lehrer trug **v. Schlechtendal** allgemeine Botanik (oder Grundzüge der Botanik) und medicinisch-pharmacentische Pflanzenkunde regelmässig vor; daneben las er von Zeit zu Zeit Pflanzenanatomie und Physiologie, Specialcollegien über einzelne Familien und Classen des Gewächsreiches, zumal Gramineen und Cyperaceen, Coniferen, Kryptogamen, und hielt Demonstrationen und Uebungen im Untersuchen der Pflanzen. Auch in seinen Collegien trat, nach der Erzählung seiner Schüler, die Systematik in den Vordergrund; von Anatomie und Physiologie gab er eine objectiv gehaltene Zusammenstellung der durch Andere gewonnenen Resultate. Bei den Demonstrationen und Uebungen verfuhr er sehr gründlich und suchte den Blick der Zuhörer für natürliche Verwandtschaften zu schärfen; mikroskopische Demonstrationen hielt er wenig. Sein Vortrag war einfach und klar. Excursionen wurden in jüngeren Jahren mit den Zuhörern öfters unternommen. Hier wirkte er recht anregend, und beschämte oft durch Ausdauer die jüngern Begleiter. Er pflegte dabei recht heiter zu sein und hatte es gern, wenn die Anderen das auch waren. Zwei seiner Schüler sind unseres Wissens späterhin auf botanischem Gebiete hervorragend thätig geblieben, **Th. Irmisch** und **A. Garcke**, Letzterer am meisten **v. Schlechtendal's** eigene Richtung einschlagend; mit beiden unterhielt er bis zu seinem Ende freundschaftlichen Verkehr. **Franz Junghuhn** und **Karl Müller**, der Bryologe, erfreuten sich beim Beginne ihrer selbständigen wissenschftlichen Laufbahn, wenn auch nicht als seine Schüler, freundlicher persönlicher Anregung und Förderung von seiner Seite.

Erfahreneren Fachgenossen und Collegen anderen Faches gegenüber war **v. Schlechtendal** gleichfalls stets freundlich bereit mittheilend und ihre Studien fördernd an die Hand zu gehen; zumal in die Sitzungen der Hallischen naturforschenden Gesellschaft brachte er fast immer eine Mittheilung oder ein Demonstrationsobject von Interesse mit, hier auch aus Disciplinen, die seinen Specialbeschäftigungen ferner lagen.

Den Verdiensten des thätigen Mannes hat es an äusseren Zeichen der Anerkennung nicht fehlen können. Ordensverleihung von Seiten seines Königes, Ehren- und Mitgliedsdiplome von zahlreichen gelehrten Körperschaften, von denen hier nur die Berliner Academie und die Londoner Linneische Gesellschaft genannt seien, wurden ihm zu Theil. Seinen und des Vaters Namen führt eine brasilianische Compositengattung, nachdem derselbe von zwei anderen Genera durch ältere verdrängt worden war. Dauernder noch als dieses im Gebiete der Wissenschaft vom Freunde ihm gewidmete Ehrendenkmal, welches fallen kann im Entwickelungsverlaufe der Wissenschaft, werden der Dank und das ehrenvolle Andenken sein, die ihm seine vieljährige unverdrossene Thätigkeit bei den Botanikern erworben hat.

Uebersicht der gedruckten Schriften D. F. L. v. Schlechtendal's.

Die folgende Zusammenstellung, bestimmt einen Ueberblick über **v. Schlechtendal's** literarische *Originalarbeiten* zu geben, macht auf absolute Vollständigkeit keinen Anspruch; kleine Notizen, einzelne in den Gartencatalogen publicirte Diagnosen wurden geflissentlich weggelassen, die überaus zahlreichen Referate und Literaturberichte selbstverständlich ausgeschlossen. Der Kürze halber sind die am häufigsten zu citirenden Journale: die Linnaea durch L, die Botanische Zeitung durch Z bezeichnet, die betreffenden Bände durch die neben diesen Buchstaben stehenden Ziffern. Die biographischen Mittheilungen über den Vater und **v. Chamisso** sind schon oben genannt worden.

a. Selbständig erschienene Werke.

1. Animadversiones botanicae in Ranunculeas Candollii. Sect. I. cum Tab. 4. Diss. inaug. Berol. 1819. 4°. — Sect. II. cum Tab. 2. Berol. 1820.
2. Flora Berolinensis. I. Phanerogamia. Berol. 1823. II. Cryptogamia. Berol. 1824. 8°.
3. Adumbrationes plantarum. Fasc. I—V. Berol. 1825—32. 4°. Enthält Filices capenses. 30 Taf.
4. (Guimpel), Abbildung und Beschreibung aller in der Pharmacopoea Borussica aufgeführten Gewächse. Text von D. F. L. v. Schlechtendal. Berlin 1830—37. 3 Voll. 4°.
5. Hortus Halensis tam vivus quam siccus iconibus et descriptionibus illustratus. Fasc. I—III. Hal. 1841—53. 4°. 12 Tab. col.
6. Viro perillustri J. Chr. Fr. King die XXVII. Novembr. A. MDCCCXLVII acceptis ante quinquaginta annos in academia halensi summis in medicina honoribus gratulatur D. F. L. de Schlechtendal. Inest De *Aseroës* genere Dissertatio. Cum Tabula lithogr. 4°. Hierher auch:
7. Elaeagnaceae. In De Candolle, Prodromus, XIV. 2.

b. In Journalen erschienene Arbeiten.

I. *Pflanzen und Droguen Mexicos.*

1. Plantarum mexicanarum a cel. viris Schiede et Deppe collectarum recensio. Auctoribus A. de Chamisso et D. F. L. de Schlechtendal. L. 5, 6.
2. De plantis mexicanis a G. Schiedeo, C. Ehrenbergio aliisque collectis nuntium adfert D. F. L. de Schldl. L. 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
3. Vorläufige Nachricht über die mexicanischen Coniferen. L. 12.
4. De Steviis nonnullis mexicanis. L. 16.
5. Addidamentum ad Dioscoreas mexicanas. L. 17, 18.
6. Plantae Leiboldianae. L. 18, 19.
7. Supplementum ad Rhamneas mexicanas. L. 18.
8. Ueber eine neue Hydrotaenia aus Mexico. ibid.
9. De Hyptidis specie mexicana. ibid.
10. De Salviae specie mexicana. L. 26.
11. De plantis variis mexicanis. ibid.
12. Coniferae mexicanae e catalogo cl. Roezl translatae cum observationib. etc. L. 29.
13. Ueber eine mexicanische Dioscorea. Z. 1.
14. Bemerk. üb. d. Asphodeleen Mexicos. Z. 3.
15. Bemerk. üb. d. mexicanischen Cyperaceen u. d. Blüthenstand dieser Familie. Z. 7.
16. Ueber Magnolia mexicana. Z. 22.
17. Zur Kenntniss der Gattung Beschorneria. Z. 21, 22.
18. Ueber die Pflanzen, welche die Cascarillrinde u. d. Quina bianca der Mexicaner liefern. In Meissner, Jahrb. f. Pharm. 31. Jahrg. (1829).
19. Ueber d. Chia der Mexicaner.
20. Ueber einige von Dr. Schiede mitgeth. Arzneimittel aus Mexico. L. 7.
21. Ueber mexicanische Arzneimittel. Z. 1, 17.

II. *Sammlungen phanerogamer Pflanzen verschiedener Floren.*

22. De Plantis in expeditione Romanzoffiana et in herbariis regiis repertis diss. A. de Chamisso et de D. F. L. de Schldl. L. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8.
23. Plantarum capensium descriptiones ex schedis derelictis Bergianis. L. 1.
24. Florula insulae St. Thomae. L. 3, 4, 5, 6.
25. Bruniaceae, Celastrineae, Rhamneae, Rutaceae Ecklonianae. L. 5.
26. Ueber die Flora von Labrador. L. 10.
27. Plantae Kotschyanae nonnullae. L. 17.
28. Bestimmung der von Behr in Süd-Australien gesammelten Pflanzen. L. 20, 21.
29. Plantae Lechlerianae. L. 27, 28.
30. Plantae Wagenerianae Columbicae. L. 26.
31. Beiträge zur Flora von Böhmen. L. 31.
32. Beitr. zur Flora der Inseln des grünen Vorgebirges. Z. 9.

III. *Gramineen und Cyperaceen.*

33. De Festuca loliacea. L. 2.
34. Ueber Festuca nutans. L. 23.
35. Ueber Ceratochloa und Verwandte. ibid.
36. Einige Bemerkungen üb. deutsche Setarien. ibid.
37. Holcus spicatus, ein kritischer Versuch. L. 25.
38. Die Gattungen Paspalum und Panicum, nach Steudel's Synopsis etc. L. 26.
39. Verzeichniss der Panicum-Arten bei Kunth und Steudel, nebst Bemerkungen. L. 26.
40. Betrachtungen über Hoplismenus. L. 31.
41. Die Gattung Hymenachne. L. 32.
42. Ueber Setaria. L. 32.
43. Panicum crus galli und die beschreibende Botanik. Z. 7.
44. Betrachtungen über die Gräser in Briefen an Joh. Röper. Z. 5, 6, 7.
45. Kritische Bemerkungen über Gräser. Z. 8, 10, 12.
46. Ueber Wundergräser. Z. 12.
47. Ueber Stenotaphrum. ibid.
48. Ueber Zoysia pungens W. Z. 13.
49. Die Rispe von Bromus sterilis, Aira caespitosa, Avena sativa. Z. 23.
50. Geschichte der Gattung Zizania. L. 30.
51. Ueber Carices. Flora 1823.
52. De Caricibus Brasiliae meridionalis. L. 10.
53. De Caricibus boreali-americanis Herb. Willdenow. ibid.
54. Ueber die von Thunberg in der Flora capensis aufgestellten Carices. L. 14.
55. Bemerkungen zur Gattung Scleria. L. 20. Z. 3.
56. Fuirenae species nova. L. 19.
57. Cyperaceae Kegelianae. L. 31.
58. Carex Buxbaumii. Z. 3.
59. Ueber den Blüthenstand von Fuirena. Z. 3.
60. Scirpus pumilus Vahl. Z. 13.

(Vgl. auch No. 15.)

IV. *Coniferen.*

(S. No. 3, 12.)

61. Beiträge zur Kenntniss der Coniferen. L. 33.
62. Bemerkungen zu den Coniferen. Z. 18.
63. Bemerk. über die Gattung Freuela. Z. 24.

V. *Ranunculaceen.*

(S. die Dissertationen.)

64. Ueber Ranunculus Flammula u. reptans. Flora 1821.
65. Ueber Ranunc. peucedanifolius All. Flora 1823.
66. Bemerkungen zu den Ranunkeln der deutschen Flora. L. 10.

VI. *Beschreibende und geographische Arbeiten über Phanerogamen verschiedener Familien.*

67. Genus Cymbaria revisum et emendatum. c. Tab. aenea. Horae physicae Berolin. (1826).
68. Ueber die Melanthiaceen des Vorgebirgs der guten Hoffnung. L. 1.
69. Nachricht von einer neuen Capischen Pflanze Ichthyosma Wehdemanni. L. 2, 3.
70. De Meyna Roxburghii. L. 4.
71. Observat. in Plectroniae genus. L. 5.
72. Observationes quaedam in Solanacearum genera et species. L. 7.
73. Gladiolus Boucheanus, ein Beitrag zur deutschen Flora. L. 7.
74. De Anonaceis Brasiliensibus Herb. Reg. Berol. L. 9.
75. Plantarum novarum et minus cognitarum adumbrationes. L. 10, 11.
76. Revision der Gattung Anoda. L. 11.
77. Bemerkungen über die Amerikanischen Kirschen-Arten aus der Abtheil. Laurocerasus. L. 13.
78. Observat. in Yuccae species. L. 17.
79. Ueber d. Gattung Pisonia. L. 21, 22, 23. Z. 12.
80. Cuscutae novae descriptio. L. 22.
81. Einige Bemerk. über die Gattung Verbena. L. 23.
82. Verbenarum 6 hortensium fructus descriptio. L. 25.
83. Kritische Bemerkungen üb. d. Gattung Anguria. L. 24.
84. Corollarium observationum in plantis Hort. Hal. Sax. institut. L. 24, 25, 26, 27.
85. Bemerkungen üb. d. Gatt. Heterocentron. L. 25.
86. Animadversiones in Callisiae genus. ibid.
87. Dodonaeae confertae descriptio. ibid.
88. Die Gattung Bouvardia. L. 26.
89. Miscellanea botanica. ibid.
90. Einige Betrachtungen über Ageratum und verwandte Gattungen. L. 29.
91. Elaeagnearum Adumbratio. L. 30, 32.
92. Die Oelweide unserer Gärten. Z. 10.
93. Ueber Lonicera Xylosteum. L. 32.
94. Bemerk. üb. einige Ribes-Arten. L. 32.
95. Ueber Iris germanica. Z. 1.
96. Potamogeton Zetterstedtii Wallm. Z. 1.
97. Sanguisorba officinalis. Z. 3.
98. Ueber Pyrus Pollwilleriana. Z. 3, 4.
99. Eine neue Baeckea aus Sumatra etc. Z. 4.
100. Zur Birkenfrage. Z. 4, 5.
101. Ueber Lythrum Salicaria longistylum. Z. 5.
102. Herbstansicht der Vegetation des Wennethals in Westphalen, nebst Bemerk. über Valeriana. Z. 5.

103. Ueber Nymphaea splendens. Z. 6.
104. - - neglecta u. biradiata. Z. 10.
105. - Symphytum coccineum. Z. 7, 12.
106. - die chinesischen Galläpfel. Z. 8.
107. - Aldrovanda vesiculosa. Z. 8.
108. - Cocculus laurifolius. Z. 10.
109. - Cleistanthium. ibid.
110. - Schubertia Kefersteinii. ibid.
111. - Phaseolus multiflorus u. vulgaris. ibid.
112. - Cenia. ibid.
113. Eine neue Vesicaria aus Texas. Z. 11.
114. Bemerkungen über Portulaca. Z. 11, 12.
115. Eine neue Saurauja aus Guatemala. Z. 11.
116. Ueber Acacia retinoides. ibid.
117. Betrachtungen über die Limosella-Arten. Z. 12.
118. Ueber Mahonia. ibid.
119. Beobachtungen an Garten-Euphorbien. ibid.
120. Zusätze und Bemerk. zur Gattung Erythraea. Z. 13.
121. Bemerk. über Androsace. Z. 14.
122. Bemerk. üb. die Stechäpfel. ibid.
123. Eichenfragen. Z. 15.
124. Ueber Helianthus tuberosus und H. annuus. Z. 16, 18.
125. Ueber die Buchen u. deren Verbreitung. Z. 16.
126. Zur Geschichte der deutschen Sparganien. ibid.
127. Ueber Stachys-Arten. Z. 18.
128. Ueber den Quebracho der argentinischen Staaten. Z. 19.
129. Cleistocarpa floribunda. Z. 22.
130. Ueber die Gattung Dichopogon. Z. 24.
131. Bemerkungungen über die Gattung Hemerocallis. Abhandl. d. Naturf. Ges. zu Halle. Bd. I. (1853).
132. Betrachtungen über die Zwergmandeln und die Gattung Amygdalus überhaupt. Ibid. Bd. II. (1854) und Z. 23.
133. Bemerkungen über Pontederia azurea und die Familienverwandten. Ibid. Bd. VI. (1862).

VII. *Pteriden.*

134. Botrychium Lunaria. L. 4.
135. Ueber ein deutsches Equisetum. Flora 1836.
136. Ueber d. angebliche baumartige Lycopodium v. Sumatra etc. Z. 4.
137. Ueber Polypodium horridum. Z. 14.

VIII. *Pilze.*

138. Erineum Pers. Denkschr. d. Regensb. Bot. Gesellsch. II. (1822). (Damals zu den Pilzen gezählt.)
139. Erinea sex nova. L. 1.
140. Anhang zu d. Abhandlung des Herrn Dr. Wallroth über Alphitomorpha. Verhandl. d. Naturf. Freunde zu Berlin. I. (1829).
141. Fungorum novorum et descriptorum illustratio. L. 1.
142. Eine neue Phalloidee nebst Bemerkungen über die Familie derselben. L. 31.
143. Ueber Spiralfaserzellen bei d. Pilzen. Z. 2.
144. (mit C. Müller) Ueber Mitremyces Junghuhnii. Z. 2.
145. Bemerk. üb. d. Gattung Rhizina. Z. 9.
146. - zu einer Decade für d. Flora v. Halle neuer Pilze. Z. 10.
147. Unsere Kenntniss von Dilophosphora. Z. 21.

IX. *Teratologie.*

148. Ueber eine Monstrosität der gemeinen Gartentulpe. L. 1.
149. Pflanzen-Missbildungen und Monstrositäten. L. 5, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 21. Z. 2, 3, 4, 5, 8, 9, 13, 14, 15, 17, 19, 20, 24.
150. Ueber die Auswüchse der Terebinthe. L. 10.
151. Ueber Malpighi's Abhandlung de Tumoribus etc. Z. 24.

X. *Physiologica.*

152. Ueber den Zucker auf den Blättern. Z. 2.
153. Bemerkungen über zweimal blühende Pflanzen. Z. 7.
154. Aufforderung die Reizbarkeit der Droseren zu beobachten. Z. 9.

dBy.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 42. 18. October 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Zur Lehre vom Generationswechsel im Pflanzenreich und von den organologischen Analogieen der phanerogamischen und kryptogamischen Blüthe.

Von

Dr. **Alfred Kirchhoff.**

Seit etwa zwanzig Jahren sind auf dem Gebiete der Lehre von der Entwickelung der Gewächse und namentlich dem Befruchtungsact derselben so entscheidende Entdeckungen gemacht worden, dass es nicht mehr voreilig erscheint, aus der Fülle jener ausgezeichneten Detailuntersuchungen die allgemeinen Grundzüge des Pflanzenlebens zu ermitteln, vorsichtig vergleichend die grossen Lebensabschnitte richtig zu begrenzen, in die sich der Entwickelungskreis jedes höheren Pflanzenorganismus gliedert, und die Stellung zu characterisiren, welche gerade bei den höher organisirten Gewächsen (den blattbildenden) die Befruchtung zum Gesammtleben einnimmt, in einem so merkwürdigen Gegensatz zu den aus dem Thierreich bekannten Verhältnissen.

Unser Augenmerk fällt natürlich wesentlich auf die letztgenannten Pflanzen, denen allein die Differenzirung in Axen- und Blattorgane zukommt, die man daher passend Axen-Blatt-Pflanzen (einseitiger Kormophyten, d. h. Axen-Pflanzen) nennen kann. Allein bei *ihnen* sind die Untersuchungen über die hier in Frage tretenden Lebenserscheinungen zu einem so sicheren Abschluss gediehen, dass in Zukunft nur noch Bestätigungen und unwesentlichere Entdeckungen, schwerlich wohl umgestaltende Correcturen zu erwarten stehen. Zwei grundlegende Arbeiten beziehen sich daher auch fast ausschliesslich auf diesen höheren Kreis der Gewächse: **Hofmeister's** „vergleichende Untersuchungen" (1851) und **A. Braun's** Schlussbemerkungen zu den zwei Abhandlungen „über Parthenogenesis bei Pflanzen" (1856 und 1859).

Characteristik des Generationswechsels.

Bereits **Hofmeister** wies beim Rückblick auf die stattliche Reihe kryptogamischer und gymnospermischer Entwickelungsgeschichten, die er gegeben, auf den „regelmässigen Wechsel zweier in ihrer Organisation weit verschiedener Generationen" bei Moosen und Farnen hin und deckte durch die Deutung des Endosperms der Coniferen als Vorkeim den Uebergang von blattbildenden Kryptogamen durch Rhizocarpeen und Selaginelleen zu phanerogamischen Gewächsen auf, brach also die hemmende Scheidewand der beiden grossen Hälften des höheren Pflanzenkreises, dass an Stelle der *dualistischen* mehr und mehr *monistische* Anschauungen treten konnten, worauf ja im letzten Ende *jede* Wissenschaft losteuern muss.

An dem Vorhandensein eines wirklichen Generationswechsels im Gewächsreich war nun nicht mehr zu zweifeln, denn alle Bedingungen eines solchen lagen vor: ein in mehrere physiologische Individuen oder „Bionten" getheilter Entwickelungskreis, der im auffälligsten Formwechsel verlief und neben einer geschlechtlichen eine ungeschlechtliche Zeugung darbot. **A. Braun**, der **Hofmeister's** Trennung der beiden Generationen annahm, wurde über den Anfang des aus beiden Generationen zusammenzusetzenden Cyclus, ob mit der Spore oder mit der im Archegonium durch Befruchtung entstandenen

Zelle, in den bekannten Streit mit **Radlkofer** verwickelt, welcher Letztere streng an dem zoologischen Satz festhielt, dass jeder durch Generationswechsel unterbrochene Lebenscyclus mit der befruchteten Eizelle beginne und mit zu befruchtenden Eizellen schliesse, dass also die ein- oder mehrmalige Zeugung neuer Individuen ohne Zusammenwirken der Geschlechter auch bei den Pflanzen nur die Epochen des Generationswechsels, nicht aber den Anfang des Gesammtcyclus bilden könnten. Seit der citirten Abhandlung von 1859 darf man wohl diesen Streit zu Gunsten **A. Braun's** entschieden erachten: es ist ja nie zu wünschen, dass die Betrachtung vegetabilischer Entwickelung durch die der animalischen majorisirt wird, so erspriesslich auch eine Vergleichung der auf beiden Gebieten *selbständig* gefundenen Resultate immer sein wird; ausserdem aber ist es doch wohl von allen Seiten zugegeben, dass, wenn irgend etwas, die *Spore* das pflanzliche Analogon des thierischen Eies ist — und dann versöhnt sich die **Radlkofer**'sche Ansicht leicht mit der gegnerischen, denn dann ist hier wie dort das Ei (die Spore) Anfang und Ziel der Gesammtentwickelung.

Voraussbedingung einer solchen Versöhnung bleibt freilich stets das Eingeständniss, dass der Eintritt der Befruchtung im Leben der *Algen* wohl mit dem Beginn einer neuen individuellen Entwickelung zusammenfällt wie bei den Thieren, dass aber, worauf **A. Braun** so nachdrücklich hingewiesen, bei den *blattbildenden* Pflanzen der Befruchtungsact in die kreisende Entwickelung selbst hineinfällt, dass mithin Fortpflanzung (im Sinne der Neubildung einer Urzelle für eine neue Pflanze) und Befruchtung keineswegs hier in irgendwie näherer Causalbeziehung stehen. Hat man sich aber einmal von der Idee befreit, dass der Befruchtungsact nothwendig bei jeder Pflanze das individuelle Leben beginnen müsste, bloss weil er es bei den Thieren allerdings thut, so fällt einem um so mehr das Festhalten sowohl **Hofmeister's** als **Braun's** an dem Satze auf, dass derselbe Act zwar mitten in den *Gesammtcyclus* der Entwickelung, aber nicht mitten in eine seiner durch den Generationswechsel von einander geschiedenen Perioden fallen könne, sondern dass man eben mit ihm den Uebergang von der einen zu der anderen Generationsstufe zusammenfallend zu denken habe. Das Wesen des Generationswechsels liegt ja allein in dem tiefen Unterschied mehrerer Gebilde, die nur durch die Entstehung des einen aus dem anderen, und durch die directe oder indirecte Beziehung auf eine Urzelle als den gemeinsamen Ursprung verbunden sind zu einem Complex physiologischer Individuen. Nun gibt es im ganzen Pflanzenreich keinen tieferen Unterschied als den zwischen nicht differenzirten (Thallus-) Pflanzen und in Axen- und Blattorgane differenzirten. Zeigen also kormophytische Gewächse in einem ersten Lebensgebilde diejenige Differenzirung noch nicht, die für sie in einem folgenden Gebilde, das aus dem ersteren entsteht, so charakteristisch ist, so kann nichts natürlicher sein, als die Grenze der beiden Bionten, den eigentlichen Vorgang des „Wechsels" der Generation in den zeitlichen Anknüpfungspunkt des ersten, niederen an das das zweite, höhere Gebilde zu verlegen und den Satz somit zu formuliren: *die Kormophyten oder Axen-Blatt-Pflanzen sind in einer* 1. *Generation Thalluspflanzen* (*Vorkeim, Endosperm*), *in einer* 2. *erst wirklich blattbildende Gewächse*, die schliesslich in Sporenfrüchten Urzellen neuer Entwickelungskreise hervorbringen.

Aus der **Hofmeister-Braun**'schen Ansicht konnte dieser einfache Satz deshalb nicht hervorgehen, weil die biologische Gliederung der *Moos*entwickelung ein eigenthümliches Hemmniss bereitete. Hierbei wurde nämlich die Sporenfrucht der Moose als die 2. Generation für sich allein betrachtet, während der Vorkeim und die Laubpflanze derselben zur 1. Generation combinirt erschienen. Einzuwenden ist dagegen, dass 1. die Verlegung des Wechsels der Generation in den Moment der Befruchtung so wenig etwas zwingendes hat, dass vielmehr bei den Thieren die Bionten sich *stets* (wie nach unserer Ansicht auch bei den Moosen) durch ungeschlechtliche Zeugung an einander schliessen; 2. kein Grund vorliegt, in einem einfachen Organ, wie es doch die Mookapsel darstellt, eine ganze Generation zu sehen;' und dass 3. wenn man die Berechtigung des 1. Einwandes zugibt, die Beurtheilung der Farn- und Phanerogamen-Entwickelung inconsequent erscheint. Oder wie will man es rechtfertigen, den so oft ganz nach Farn-Art blattähnlichen Vorkeim der Moose mit der Laubpflanze zu einer Generation zu verbinden, dagegen die völlig gleichartige Aufeinanderfolge des thallodischen Bions und des kormophytischen bei den anderen blattbildenden Gewächsen, zunächst bei den Farnen, zur Statuirung eines Generationswechsels zu benutzen? Etwa wegen der Bildung hier der Laubpflanze, dort der Sporenfrucht vermittelst Befruchtung? Aber dann wäre es consequenter, die aus der Zoologie entlehnten Begriffe *ganz* in die Botanik herüberzunehmen und (statt einer Generationsstufe) den *Gesammtcyclus* mit der Befruchtung beginnen zu lassen, wobei freilich der regressive Generationswechsel, der im Thierreich doch so weit seltener (z. B. bei Schmarotzerkrebsen) vorkommt, im Pflanzenreich zur aus-

nahmslosen *Regel* würde. Folgerichtig müsste man in solchem Falle *drei* Bionten, also einen doppelten Generationswechsel annehmen:

1. Sporenfrucht, 2. Vorkeim, 3. Laubpflanze (bei den Moosen);
1. Laubpflanze, 2. Sporenfrucht, 3. Vorkeim (bei den Farnen) *).

Indessen all dies geschähe nur unter dem gar nicht factisch vorhandenen Zwang, bei den Moosen die Befruchtung nicht in den Verlauf einer Generationsperiode fallen lassen zu dürfen, und andere Betrachtungen würden unter der allerdings richtigen Folgerung hieraus in ihrer Naturgemässheit beeinträchtigt werden.

Das Gesetz von dem im Pflanzenreich allmählich dem Lebensanfang des Individuums näher rückenden Befruchtungsact und der erst mono-, dann digenetischen Entwickelung.

Durch **Pringsheim's** Entdeckungen ist der Satz unerschütterlich festgestellt, dass bei den Algen in der geschlechtlichen Zeugung die Urzelle des neuen Organismus gebildet wird, dass hier also der Moment der Befruchtung zugleich der Anfangsmoment des neuen Lebens ist. Sollte sich dieser Satz für Flechten und Pilze auch bewähren, so würden die zwei grossen Abtheilungen des Pflanzenreichs durch dreierlei verschieden sein:

1. durch den Generationswechsel, der (im obigen Sinne) allein den Axen-Blatt-Pflanzen zukommt;
2. durch das hiermit gegebene Emporsteigen der Axen-Blatt-Pflanze aus einem thallodischen Dasein der Nicht-Differenzirung zu dem der Differenzirung in Axe und Blatt;
3. durch die bereits *vor* dem Lebensende resp. der Erreichung eines Lebensgipfels erfolgende Befruchtung der Axen-Blatt-Pflanzen, die durch diesen Act mithin kein *anderes* Leben *begründen*, sondern ihr *eigenes* jenem Abschluss näher führen, der allerdings auch bei ihnen mit der (jedoch ungeschlechtlichen) Entstehung von Urzellen oder Sporen neuer Pflanzen erreicht wird.

Wie aber die *Zurückverlegung* des Befruchtungsvorgangs *in den Verlauf des eigenen Lebens* eine tiefe Kluft setzt zwischen Kormophyten und Thallophyten (wenigstens Algen), so folgt aus der früheren Betrachtung auch unter den Kormophyten selbst nach der immer mehr dem Lebensanfang entgegenrückenden Befruchtung eine deutliche Gliederung.

Bei den Moosen, als den niedrigst organisirten Kormophyten, ohne eigentliche Gefässe (im heutigen Sinne des Worts), liegt die Befruchtung noch dem Lebensende am nächsten: Vorkeim und Laubpflanze sind schon fertig, ehe der Zusammentritt der Geschlechter das Letzte, die Sporenfrucht, bildet.

Alle übrigen Axen-Blatt-Pflanzen schliessen sich insofern den Moosen als eine einzige Abtheilung, jedoch höherer Stellung, an, als bei ihnen allen die Befruchtung *vor* die Anlage des 2. Bions, d. h. der Laubpflanze fällt, die eben erst durch jene begründet wird, und ausserdem dadurch, dass ihnen im Axen-Blatt-Zustand Gefässe nie völlig fehlen.

Zugleich aber macht sich, wenn wir die höheren Stufen dieses die Farne im weitesten Sinne und die Phanerogamen umfassenden Kreises emporsteigen, allmählich die eigenthümliche Erscheinung geltend, die ich oben mit dem Ausdruck der „digenetischen Entwickelung“ ausgedrückt habe. **A. Braun** hat auch hier das Verdienst, dieses höchst interessante biologische Factum näher erläutert zu haben. Das Wesentlichste und Ueberraschendste möchte in der von jeder Analogie aus dem Thierreich weit entfernten Thatsache liegen, dass bei der höher organisirten Abtheilung der Gefässpflanzen der Generationswechsel nie eintritt, ohne dass zwei Individuen des 1. Generations-Stadiums in geschlechtliche Wechselwirkung treten, dass mithin zur Entwickelung eines auf der höheren Generationsstufe stehenden (physiologischen) Individuums immer *zwei* solche Individuen der Vorstufe nöthig sind, natürlich geschlechtlich differente. Da man jedoch die in *einen* Cyclus gehörigen Individuen trotz des Generationswechsels zu einem Individuum höherer Ordnung zusammenzufassen pflegt, so müssen wir vielmehr in *diesem* Verstande des Begriffs Individuum sagen: es gibt *einfach* entstehende Gefässpflanzen, deren Archegonien die Geburtsstätten von Laubpflanzen werden durch Antheridien *desselben* Vorkeims, es gibt aber neben diesen „monogenetischen“ auch „digenetische“, welche *zwei* Vorkeime voraussetzen, also Strömen gleichen, die, aus zwei Quellflüssen entstehend, eigentlich *zwei* Quellen haben.

In der Gruppe der Equisetaceen tritt diese Erscheinung zuerst und am einfachsten auf: Die Vorkeime sind zweihäusig, die Archegonien des einen

*) Aehnliche Deutungen habe ich allerdings früher selbst gegeben, zuletzt noch in der Schlussbemerkung zu meiner Schrift über „die Idee der Pflanzen-Metamorphose bei **Wolff** und bei **Göthe**.“

Vorkeims sind auf die Antheridien eines anderen angewiesen *).

Waren hier die zum männlichen und weiblichen Vorkeim auswachsenden Sporen noch durch nichts von einander zu unterscheiden, so tritt mit den Selaginelleen und Rhizocarpeen jener merkwürdige Gegensatz der weiblichen Makrosporen (Gynosporen **)) und der männlichen Mikrosporen (Androsporen) auf, zugleich aber eine so auffällige Beschleunigung der Befruchtung, dass der männliche Vorkeim fast nur zur Ausbildung des Wesentlichsten, nämlich der das Antheridium vertretenden Spermatozoiden-Zellen, gelangt, während Entstehung anderer Zellen, die den männlichen Befruchtungsorganen als thallodisch zusammenschliessende Unterlage dienen könnten, als Nebensache ganz zurücktritt. Trotz der oft so hemmenden Undurchsichtigkeit der dicken Aussenhaut dieser Sporen (Exospore) ist die Entstehung solcher Zellen, die für die Bestimmung der jetzt von der Mikrospore selbst getragenen Befruchtungszellen allerdings nutzlos erscheinen, scharfen Beobachtern nicht entgangen. Noch jüngst entdeckte **Hanstein**, dass bei australischen Marsilien dergleichen Zellen rings um die Spermatozoidenzellen vorkommen, „ohne ersichtlichen Zweck", wie er hinzusetzt — unserer Ansicht nach als flüchtig angedeutete Spur, gleichsam als verblasste Reminiscenz eines männlichen Vorkeims, so dass die Mikrospore nur *beinahe*, aber doch noch nicht *ganz* aus der Stellung einer zur Begründung selbständigen individuellen Pflanzenlebens bestimmten Zelle in die eines nur zur Befruchtung dienenden *Organs*, eines Antheridiums, zurückgedrängt erscheint. *Geschaffen* aber ist die Mikrospore bis hinan zu den Phanerogamen als die entschiedenste Sporenzelle, *gar* nicht als Antheridium; das lehrt ihre Entstehung mit stets 3 Schwesterzellen in der Mutterzelle, die zunächst für sie die Specialmutterzellen bildet, das lehrt ebenso die gesetzmässige Einschachtelung der dünnhäutigen Endospore in die starkwandige Exospore (**Schacht's** Intine und Exine). Gerade die andere Sporenart aber, die stets noch einen deutlichen Vorkeim (nur nicht einen frei herauswachsenden) bereitet mit den allein aus der klappig sich öffnenden Spitze hervorragenden Archegonien, weicht in der eigenen Bildungsgeschichte sehr bald von derjenigen der monogenetisch sich entwickelnden sowie von derjenigen der Mikro-Sporen ab. Die Megasporen der Phanerogamen, die nie in Tetraden entstehen, und als „Embryo- oder Keimsäcke" meist nur einzeln in der weiblichen Sporenfrucht (dem Eichen) gefunden werden, würden unvermittelt neben den ihnen wie den Mikrosporen (Pollenzellen) durchaus vergleichbaren Sporen monogenetischer Kryptogamen stehen, wenn nicht die Rhizocarpeen die Brücke uns schlügen. Am schönsten geben uns die Pilularien im Leben ihrer Makrosporangien ein Bild, wie wir uns den Uebergang aus der kryptogamischen Tetrade von Sporen in einsame Makrosporen (Keimsäcke) der Phanerogamen zu denken haben: eine *Mehrzahl* von Mutterzellen tritt zuerst auf, erzeugt auch die 4 Specialmutterzellen und in jeder von ihnen eine Spore — aber wieder „ohne ersichtlichen Nutzen", nämlich als Erinnerungsbild an längst vergangene Organisationstypen ihrer Ahnen (wie wir nach der Descendenztheorie schliessen), sehr bald sterben alle Tetraden bis auf eine ab, und selbst von den übrig bleibenden Vieren verdrängt zuletzt Eine die 3 Schwestern. — Fassen wir dies Alles in Eins zusammen, so tritt uns bei Rhizocapeen und Selaginelleen eine digenetische Entwickelung entgegen, die, um im obigen Bilde zu bleiben, zu vergleichen wäre einem Strom, der aus einem kürzeren Quellfluss (dem Gebilde der Mikrospore) und einem grösseren (dem Gebilde der Makrospore) entsteht; das Leben auf der niedrigeren Generationsstufe tritt auf Seiten des männlichen Bions schon bis zur Unselbständigkeit zurück, so dass die eigentliche Vorkeimbildung hier unterbleibt, und dabei birgt männliche wie weibliche Spore ihr Gebilde so vollständig in ihrem Inneren, dass nur eben noch die geschlechtliche Zusammenkunft zur Erzeugung des vollkommneren Bions möglich ist; die Entwickelung des letzteren tritt mehr und mehr in den Vordergrund.

(*Beschluss folgt.*)

*) Uebrigens finden sich doch auf manchen männlichen Vorkeimen noch vereinzelt Archegonien; der umgekehrte Fall aber ist meines Wissens noch nicht beobachtet.

**) Der Name müsste wohl in Gynäkosporen gebessert werden, da Radlkofer's Berufung auf Linné's „Gynandria" wohl nur die Berufung auf einen Fehler ist. Am besten wäre der Name Oosporen, wenn dieser noch nicht von den Algologen occupirt wäre.

Literatur.

Entstehung der Milchsaftgefässe und deren Stellung in dem Gefässbündelsystem der milchenden Gewächse. Gekrönte Preisschrift von Dr. **Leopold Dippel**. Abdruck aus Nieuwe Verhandelingen van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelyke Wijsbegeerte

te Rotterdam; 12 Deel, 3 Stuk. Rotterdam 1865. 121 S., 17 Taf. 4.

Als wir in No. 13 des gegenwärtigen Jahrg. d. Z. den Wunsch nach baldigem Erscheinen von des Verf. Milchsaftgefässarbeit aussprachen, hatten wir eine Veröffentlichung in den Annales des sc. nat. im Sinne, von welcher, nach Privatmittheilungen die Rede gewesen war. Bald nachher sahen wir die angezeigte, bereits 1865 publicirte Arbeit. Dieselbe hat sich eine etwas eingeschränktere Aufgabe gestellt als die gleichzeitig denselben Gegenstand behandelnden Autoren (**Hanstein, Trécul**), sie hat aber unseres Erachtens gerade hierdurch an Klarheit und Schärfe in der Beantwortung der Hauptfragen gewonnen und ist ein um so schätzenswertherer Beitrag zur Lösung dieser, als ihre Ergebnisse mit denen der anderen Autoren im Wesentlichen übereinstimmen, obgleich sie unabhängig von diesen gemacht wurde. Wir geben hier die Resultate grossentheils mit des Verf. eigenen Worten.

a. Stellung der Milchsaftgefässe.

In der Wurzel der Cichoraceen, Papaveraceen und Campanulaceen zeigt die Stellung der M. keine wesentlichen Verschiedenheiten, indem dieselben an dem Umkreise und im Innern der Bastbündel entweder vereinzelt oder zu kleineren Gruppen vereinigt vorkommen, und ausserdem vereinzelt ausserhalb der Bastbündel in dem Rindenparenchym auftreten. Die an letzterem Orte stehen dann überall da, wo eine netzförmige Vereinigung auftritt, mit den Hauptsträngen, welche den Bastbündeln angehören, durch horizontale Seitenäste in Verbindung, während sie da, wo dies nicht der Fall ist, allerdings ohne eine engere Verbindung mit dem Bastbündel bleiben.

In den übrigen Pflanzenfamilien, wo ich die Wurzeln in den Kreis meiner Untersuchungen gezogen habe, ist die Stellung der M. in diesem Organe nicht wesentlich von derjenigen im Stengel verschieden. . . . .

In dem Stengel schwindet die bei den oben genannten Pflanzen in der Wurzel beobachtete Uebereinstimmung in der Stellung der M. schon in derselben, noch mehr aber in verschiedenen Familien und es treten darin Verschiedenheiten auf, denen wir eine etwas eingehendere Betrachtung widmen müssen. Wir erhalten dabei folgende Gruppen:

A. *Dicotyledonen.*

I. Die M. treten nur in dem Baste und der Rinde auf.

1. Die Gefässbündel werden durch ansehnliche Parenchymschichten getrennt und stehen fast in ähnlicher Weise in dem Gewebe isolirt wie bei den Monocotyledonen.

a. Die M. bilden eine ununterbrochene Reihe an dem Umfange mehr oder weniger regelmässig halbkreisförmiger Bastbündel und finden sich ausserdem zerstreut in dem Rindenparenchym: Blüthenschaft von Taraxacum, jüngere' Zweige, Blattstiele, Blattnerven von Hieracinmarten, u. s. w.

b. Die M. treten, in eine Reihe gestellt, nur im Innern der Bastbündel auf, und finden sich niemals im Rindenparenchym ausserhalb dieser letzteren. So in allen Achsenorganen von *Papaver Rhoeas* und *somniferum.*

2. Die Holzbündel bilden concentrische, nur von schmalen Markstrahlen durchsetzte Schichten um das Mark, während die Bastbündel eine verschiedene Anordnung zeigen.

a. Die M. stehen in einer ununterbrochenen Reihe an dem Umfange, sowie vereinzelt im Innern nahezu halbkreisförmiger Bastbündel, welche nicht, wie die Holzbündel, zusammenhängende Schichten bilden, sondern durch ausgedehnte Parenchymlagen in ähnlicher Weise von einander getrennt werden wie die Gefässbündel von *Tarax. off.* Ferner treten dieselben vereinzelt im Rindenparenchym auf (*Cichorium*, *Hieracium*, *Crepis*, *Picris*, *Leontodon*).

b. Sie nehmen ihren Platz an dem Umkreise und im Innern von Bastbündeln, welche gleich den Holzbündeln zusammenhängende concentrische Schichten bilden (*Campanulaceae*).

c. Sie stehen an der Peripherie und mehr vereinzelt auch im Innern zusammenhängender Bastbündel und treten ausserdem vereinzelt in dem Rindenparenchym auf (*Euphorb. cyparissias*, *Esula*, *Helioscopia* und *Peplis*).

II. Die M. kommen in Bastbündeln, Rinde und Mark vor.

1. Die Gefässbündel stehen vereinzelt wie sub I, 1. Die M. bilden einen ununterbrochenen Kreis um den ganzen Umfang des Gefässbündels und treten vereinzelt inmitten der dünnwandigen Elemente der Bastbündel auf, niemals aber im Rindenparenchym: *Chelidonium majus.*

2. Die Holzbündel bilden zusammenhängende, durch engere oder weitere Markstrahlen getrennte Schichten.

a. Die Bastbündel werden durch ausgedehnte Parenchymschichten von einander getrennt,

die M. treten sowohl an dem Umfange als im Innern derselben inmitten der zartwandigen Bastelemente, endlich vereinzelt im Rindenparenchym auf (*Tragopogon*, *Lactuca*, *Sonchus*, *Scorzonera*). In dem Marke stehen in diesem Falle die M. an dem Umkreise sowie im Innern von isolirten Bastbündeln, welche an der Innenseite der Gefässbündel auftreten.

b. Die Bastbündel sind wie die Holzbündel nur durch Markstrahlen von einander getrennt und die M. stehen an ihrer Aussenseite sowie im Innern in der Nähe der dickwandigen Bastzellen, treten ausserdem aber auch vereinzelt in dem Rindenparenchym auf, in dem sie bei *Euphorb. splendens* vorzugsweise ihren Platz nehmen (*Hoja carn.*, *Asclepias curassavica*, *Nerium*, *Ficus carica*, *stipulata*, *Urostigum elasticum*). In dem Markgewebe erscheinen sie in diesem Falle bald vereinzelt in dem Parenchym, bald in der Nähe von isolirten Bastbündeln, bald in der Umgebung von grösseren oder kleineren Gruppen stark verdickter cubischer Parenchymzellen.

III. Die M. erscheinen vorzugsweise im Holzbündel, mehr vereinzelt im Bastbündel: *Carica*.

B. *Monocotyledonen.*

1. Die M. stehen in der unmittelbaren Umgebung der Gefässbündel an der Seite des Bastthelles und treten nur hie und da auch in dem die Gefässbündel umgebenden Parenchym (*Musa*, *Scindapsus*) auf.
2. Sie nehmen ihren Platz vorzugsweise dicht unter der Epidermis des Blüthenschaftes oder der unteren Blattfläche und erscheinen nur seltener einmal im Inneren des ersteren Organs in der Nähe der Gefässbündel (*Allium Cepa*, *ascalonicum*, *porrum*). — Der Verf. rechnet hier zu den Milchsaftgefässen die von **Hanstein** als Schlauchgefässe unterschiedenen Röhren.

Nach allen diesen Thatsachen ist Verf. der Meinung, dass die M. ein wesentliches Element des Bastbündels der milchenden Gewächse ausmachen. Gegen die Einwürfe, welche dieser Ansicht auf Grund des Vorkommens von M. im Parenchym, Holz von Carica u. s. f. gemacht werden können, erwidert er folgendes:

Die M., welche in dem Rindenparenchym der Cichoraceen vorkommen, stehen mit denen der Bastbündel in continuirlicher Verbindung, beide sind also ein untrennbares Ganzes. Die vereinzelten M. in dem Rindenparenchym von *Hoja*, *Asclepias*, *Ficus*, *Euphorbien* entbehren allerdings eines solchen Zusammenhangs mit denen der Bastbündel (für *Euph. splendens* nicht richtig, Ref.). Nun ist aber hinlänglich bekannt, dass sich in den entsprechenden Gewebtheilen mancher anderer Pflanzen neben in Bündel vereinigten auch vereinzelte Bastzellen finden, ohne dass man sich veranlasst finden könnte, dieselben von dem Bastsysteme zu trennen. „Es dürfte somit der Schluss vollständig gerechtfertigt erscheinen, dass auch diese vereinzelten M. dem Bastsysteme angehören, und dies um so eher, als dieselben, wie wir weiter unten sehen werden, einen wesentlichen Theil des Bastes bilden, dessen correspondirende Elementarorgane nach neueren Beobachtungen dem Bastbündel kaum fehlen dürften, während die verdickten Bastzellen nicht einmal in allen Pflanzen als ein Element desselben auftreten."

In den Carica-Arten erscheinen die M. seltener im Bastbündel, reichlicher im Holzbündel. Nun findet sich hierfür allerdings, nach des Verf. Beobachtungen, kein Analogon, denn die „Bastzellen" im Holze von Viscum kann er nicht für Bastzellen anerkennen. Im Holzbündel von Carica aber treten neben den Gefässen nur gestreckte, stärkeführende Parenchymzellen auf. „Da nun die M. überall, wo wir sie beobachten, mit solchen Reservestoffe führenden Zellen in Verbindung treten, so dass man annehmen muss, ihre Functionen ständen zu einander in Beziehung, so hat auch das Vorkommen der M. im Holze von Carica nichts ungewöhnliches mehr. Es stehen eben hier die M. nicht in Beziehung zum Holzbündel als solchem, sondern zu dessen stärkeführendem Holzparenchym." Aehnliches ergibt sich für die Fälle, wo M. im Marke verlaufen, u. s. w. — Verf. erklärt danach die M. für ein dem Bastsystem angehörendes Elementarorgan. Er unterlässt es aber zu sagen, was er unter dem Ausdrucke Bastsystem versteht.

b. Organisation der Milchsaftgefässe.

Sie ist in der ersten Entwickelung in sofern gleich, als alle M. zuerst aus reihenweise übereinander gestellten Zellen bestehen. Im erwachsenen Zustande unterscheidet man:

1. einfache (d. h. nicht netzförmig verbundene);
2. netzförmig anastomosirende M.

Die ersteren lassen sich meist in allen Entwickelungsperioden als aus einzelnen Zellen zusammengesetzte Röhren erkennen, welche man nach Maceration in die Einzelzellen zerlegen kann (Ausnahmen hiervon bei *Ficus*, *Euphorbia*). So in den

Achsen und Blättern von *Chelidonium*, *Euphorbia*. *Hoya*, *Asclepias*, *Nerium*, *Allium*, *Musa*, *Scindapsus* ausschliesslich; ebensolche neben netzförmigen in den Bastbündeln der *Campanulaceen*, *Tragopogon*, *Sonchus*, dem Marke einzelner Cichoraceen. Verästelungen zeigen die „einfachen" M. in allen Theilen bei den Euphorbiaceen, Asclepiadeen, Apocyneen, Moreen; bei anderen Pflanzen nur in dem Stengelknoten und der Blattlamina.

Die netzförmigen M. bilden vollständig entwickelt ungegliederte Röhren, bei denen die ursprünglichen Querwände der Bildungszellen vollständig verschwunden, die Seitenwände zur continuirlichen Röhre verschmolzen sind. So bei den Cichoraceen, Wurzeln von *Papaver*, von *Campanula*, Blättern der Euphorbien. . . . . .

Bau der Wandungen. Die Seitenwände sind meist zart und den Fugen der umgebenden Zellen innig angeschmiegt; mehrschichtig-verdickt bei den tropischen Euphorbien. Da, aber auch nur da, wo die (sonst glatten) Seitenwände zweier M. miteinander verwachsen sind, treten auf ihnen Siebporen oder (*Carica*) nicht gegitterte Tüpfel auf. — Die Querwände der in Zellen zerlegbaren M. erscheinen von runden oder ovalen wahren Oeffnungen siebartig durchbrochen, stimmen also auch hier mit der Organsation der Siebröhren überein.

Die Organisation der M. ist also von allen übrigen Elementarorganen („des Bastbündels") vollständig verschieden, so dass wir dieselben als ein eigenes Elementarorgan zu betrachten haben. —

„Die Configuration der Querscheidewände der einfachen M. sowie das unter den bedingenden Umständen immer zu beobachtende Auftreten der gegitterten Poren (Siebporen **Hartig's**) weisen uns endlich darauf hin, dass dieselben in dem Bastbündel der milchenden Gewächse in ganz analoger Weise unterzubringen sind, wie dies bereits für die Gitterzellen oder Siebröhren der übrigen Gewächse geschehen ist. Die Milchsaftgefässe bilden Bastgefässe der milchenden Gewächse, welche in der Jugend zum mindesten die Functionen der Siebröhren erfüllen, die ich ebenfalls als Bastgefässe bezeichne, im Alter vielleicht nur Reservestoffe führen." —

d By.

Gesellschaften.

Verhandlungen der Section für Botanik und Pflanzenphysiologie der 41. Deutschen Naturforscherversammlung zu Frankfurt a/M. nach dem Tageblatte der Vers. mitgetheilt.

Sitzung den 19. September. 9 Uhr. Ständiger Schriftführer: Dr. **Geyler**. Vorsitzender: **J. D. Wetterhan**.

Dr. **Hasskarl** übergiebt einen „Bericht über die XXIV. Generalversammlung des naturhistorischen Vereins für Rheinland und Westfalen", betreffend die Chinacultur auf Java, zur Vertheilung.

Dr. **Pollender** weist, gestützt auf den Briefwechsel zwischen **Malpighi** und **Heinr. Oldenburg**, denn dieser (nicht **Grew**) war 1671 beim Erscheinen von **Malpighi's** „Anatomes plantarum idea" Secretär der Royal Society in London, die Selbstständigkeit der **Grew**'schen Forschungen neben denen **Malpighi's** in seinem Vortrage „wem gebührt die Priorität u. s. w." ausführlich nach, und knüpft hieran einige Bemerkungen über seine neueste Schrift, „über das Entstehen und die Bildung der kreisrunden Oeffnungen in der äusseren Haut des Blüthenstaubes." Demonstrationen an Pollenkörnern von Cucurbitaceen dienen zur Erläuterung.

Dr. **Hildebrand** demonstrirt an einer Abbildung eines Apfels, welcher von beiden Eltern herstammende Eigenthümlichkeiten erkennen liess, den Einfluss der Bastardirung auf die Fruchtbildung. An Maispflanzen, sowie am Kürbiss sind ähnliche Erscheinungen zu vermuthen.

Dr. **Neubert** constatirt bei der sich entspinnenden Debatte, dass die Bastardfruchtbildung nur zwischen schon hybridisirten Species vorkomme.

Dr. **Kanitz** erwähnt, dass ihm nur ein Fall von Bastardfruchtbildung zwischen verschiedenen Gattungen (zwischen *Lycopersicum esculentum* und *Capsicum annuum*) bekannt sei.

Dr. **Hildebrand** weisst einen 15jährigen, von Geisblattranken umschlungenen, erstere überwallenden Birkenstamm vor. Während der untere Theil des überwallten Stammstückes des Geisblatts 9 Jahresringe erkennen liess, fanden sich daran etwas weiter oben nur 4, zu oberst aber wieder 6 Jahresringe vor.

Prof. **Fleischer** erwähnt ein ähnliches Vorkommen an Eschen.

Dr. **Hildebrand** spricht über die Pollinien der Asclepiadeen. Die Pollenschläuche entwickeln sich nur aus ganz bestimmten Regionen (am scharfen Winkel des am Träger haftenden Polliniums). Das am Fusse eines Insektes hängende Pollinium wird später so gewendet, dass diese Stellen der Narben-

fläche beim Abstreifen vom Insektenfusse zugekehrt werden. Derselbe erläutert das Gesagte sowie auch die sog. Dichotomie der Asclepiadeenpollinarien (Bot. Ztg. 1865) an Präparaten.

Derselbe gibt Mittheilung über eine neue Saprolegniee:

Achlya racemosa Hild. mit reichem aus traubenförmig geordneten Oogonien gebildeten Fruchtstand; von den übrigen Arten noch dadurch unterschieden, dass in den Oogonien keine Löcherbildung auftritt, sondern die Schläuche der Antheridien in das Oogonium hineinwachsen.

Ferner über *Syzygites ampelinos* Hild. und *S. echinocarpus* Hild. Bisher waren nur 3 Syzygites-Arten bekannt.

Dr. **Bail** betont den Zusammenhang zwischen *Empusa Muscae* und *Mucor racemosus*. Neuere Beobachtungen, welche im Wesentlichen mit denen **Hallier's** übereinstimmen, haben die früheren bestätigt. In Wasser schwimmende Fliegen lassen nicht Empusa, sondern Achlya entstehen. Saprolegnia und Achlya sind nicht zu trennen. Fliegen, welche auf feuchtem Moose liegen, erzeugen neben Empusa auch *Mucor racemosus*. In der Gegend von Danzig herrschte vor einiger Zeit in Folge von Empusabildung eine Epidemie der Dungfliege, auch Raupen wurden durch Empusa getödtet. Die Raupen von *Noctua piniperda* verheerten in der Gegend von Danzig die Waldungen in der Ausdehnung von 22000 Morgen Landes; sie wurden fast sämmtlich durch Empusabildung wieder vernichtet. (Eine hierauf bezügliche Stelle aus dem Berichte an die königl. Regierung wird verlesen). Aus der an den Puppen vorkommenden Pilzbildung entstand durch Cultur ein neuer Mucor (Rhizopus), welcher sich vom *Mucor nigricans* durch wasserhelle Sporen und Scheidewandbildung unterhalb der in eine Spitze ausgezogenen Blase unterscheidet. Auch Zygosporenpflanzen, sowie Pflänzchen zweier Cephalosporium-Arten wurden erzogen. Dr. **Bail** giebt hierbei eine grosse Anzahl Zeichnungen, welche sich auf seinen Vortrag direct und überhaupt auf interessante mykologische Fragen beziehen, sowie eine Anzahl inficirter Raupen der erwähnten Noctua herum.

Prof. **Hoffmann** erwähnt, dass es ihm gelungen sei, direct aus Mucor Achlya zu erziehen, indem er ersteren auf Fischschuppen übertrug. Unter Wasser bilde sich Saprolegnia, an der Luft aber Mucor. Derselbe weist auf seinen Apparat für Pilzcultur hin. In der hieran sich knüpfenden Debatte erläutert Dr. **Bail** den von ihm für Pilzcultur angewendeten Apparat und beschreibt Dr. **Thomé** denjenigen von **Hallier**.

Wetterhan führt auf, dass *Barkhausia setosa*, welche 1865 bei Frankfurt nur spärlich und an einem einzigen Standort vorgekommen sei, in diesem Jahr in reichlicher Menge gefunden worden ist. An der längeren hiebei sich entspinnenden Debatte über die für Verbreitung einer Pflanzenart günstigen Factoren betheiligen sich Dr. **Emmert**, Dr. **Thomé**, Dr. **Würth**, Prof. **Hoffmann**, Dr. **Rein**, Dr. **Bail**, Dr. **Kanitz**, Dr. **Drescher**, Dr. **Hasskarl** und Dr. **Hildebrand**.

Sammlungen.

Diejenigen, welche mit dem Ref. über das Schicksal des von dem Verfasser der Synopsis Florae germanicae et helveticae hinterlassenen Herbars (vgl. Bot. Ztg. 1862. p. 56) im Ungewissen waren, wird es interessiren zu erfahren, dass **Koch's** Herbarium in den Privatbesitz des Professors Dr. **Suringar** in Leiden übergegangen ist und sich somit in den besten Händen befindet, obgleich es immer bedauert werden muss, wenn eine solche Sammlung nicht in den Besitz eines öffentlichen Instituts gelangt.

Personal-Nachricht.

Der Verf. einer zweibändigen, des dritten Bandes noch ermangelnden Flora Pedemontana, Dr. **Anton Mauritius Zumaglini** ist am 14. Novbr. v. J. zu Biella in Piemont gestorben. —

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 43. 25. October 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Kirchhoff, Zur Lehre v. Generationswechsel im Pflanzenreich. — **Lit.:** M. Micheli, Beitr. z. Kenntniss d. Chlorophyllfarbstoffs. — **Gesellsch.:** Bot. Sect. d. 41. Deutschen Naturf. Vers. zu Frankfurt. — **Samml.:** H. v. Heurck, Tauschofferte. — Nachlass v. Schlechtendal's. — v. D. Dietrich. — Verkäufliche v. Reinsch. — **Pers. Nachr.:** Sagot. — Zabel. — Dickson. — **K. Not.:** Internationale Ausstellung in St. Petersburg. — **Anzeigen.**

Zur Lehre vom Generationswechsel im Pflanzenreich und von den organologischen Analogieen der phanerogamischen und kryptogamischen Blüthe.

Von

Dr. Alfred Kirchhoff.

(*Beschluss.*)

Dies ist bis zum Maximum gesteigert bei den Phanerogamen, wo uns jedoch glücklicher Weise die Gymnospermen den verknüpfenden Faden bewahrt haben. Mikro- und Makrosporangien treten als Staubblätter und Eichen schon bei Coniferen und Cycadeen ganz aus einander (wie übrigens schon bei Selaginella, Isoëtes und Salvinia), der Vorkeim (das Endosperm) bleibt völlig in der Makrospore (dem Keimsack), jedoch die Archegonien (R. Brown's Corpuskeln) liegen dicht unter der Kernwarze, die Mikrosporen (Pollenzellen) erzeugen zwar einen Vorkeim, der indessen nur in gewissen Fällen ein mehrzelliges Körperchen darstellt (bei unseren Weisstannen, Fichten, Kiefern, Lärchen und bei Podocarpus-Arten), gewöhnlich nur zweizellig bleibt; in beiden Fällen dehnt sich *eine* Vorkeimzelle schlauchförmig aus und wirkt durch ihren Inhalt befruchtend wie ein Antheridium. Noch nie aber wurden bei irgend einer Phanerogame Spermatozoiden-Zellen nachgewiesen, so dass die Befruchtung durch den Inhalt einer Schlauchzelle statt durch Spermatozoiden der schärfste Unterschied zwischen blattbildenden Kryptogamen und Phanerogamen zu sein scheint. — Biologisch stehen sonst die Gymnospermen den zuletzt betrachteten Kryptogamengruppen sehr nahe: nur in sofern ist das selbständige Weiterleben des männlichen Bions der Thallus-Stufe noch mehr beeinträchtigt, als die Mikrospore nach Bildung sehr weniger, oft nur zweier Tochterzellen ihr Leben beschliesst, und als sie *selbst* zur Befruchtung von Archegonien des weiblichen Vorkeims verfliegt, während kryptogamische Mikrosporen, gleich als wollten sie wenigstens den *Schein* der Unselbständigkeit vermeiden, die Befruchtung den frei schwärmenden Tochterzellen allein überlassen.

Das kormophytische Bion wird den letzten Entscheidungssieg über die thallodischen Vorgebilde errungen haben, wenn auch der *weibliche* Vorkeim*), der, mit ihm als seine eigentliche Mutterheimath näher verbunden, bisher noch seine Rechte gewahrt hatte, — wenn auch dieser zur Bedeutungslosigkeit, gleichsam zur blossen Vasallität erniedrigt wird. Diesen letzten Schritt sehen wir gethan in der angiospermischen Keimbereitung. Hier gibt es auf Seiten des männlichen Vorgebildes bloss noch ein Leben als Zelle, die ihr eigenes Dasein in demselben Moment endigt, wo sie ein anderes Dasein begründen hilft; auf Seiten des weiblichen Vorgebildes zwar noch *etwas* mehr, aber kein selbständiges Ausbilden eines Vorkeims als Endosperm, keine Archegonien, *in* denen sich der zukunftreiche Keim einer kormophytischen Pflanze anlegt — nur noch die „Gegenfüsslerinnen" als einzig vollbürtige Tochterzellen und die „Keimbläschen" oder „Keimkörperchen" ihnen gegenüber als blosse Plasmakugeln,

*) Den Embryoträger bei Phanerogamen Vorkeim zu nennen, scheint mir nicht angemessen, wenn man das Endosperm Analogon des Prothalliums nennt, was doch am besten eben mit „Vorkeim" übersetzt wird.

denen erst der befruchtende Contact mit dem Mikrosporenschlauch die feste Zellhaut und damit die wahre Zellennatur bringt, dass dann eine zum Keim erwächst. Analoga der Archegonien resp. ihres wesentlichen Theils, der Centralzelle, möchte ich daher diese Keimkörperchen nicht ohne weiteres nach **A. Braun** *) nennen, denn Archegonium ist doch stets dasjenige Organ, *in* welchem das Keimbläschen (**Pringsheim's** „Befruchtungskugel") durch Befruchtung sich zum neuen Gebilde erhebt, und das ist wohl der Fall beim gymnospermischen Corpusculum, aber nicht bei den angiospermischen Keimkörperchen. Vielmehr ist bei den Angiospermen die Makrospore mit Unterdrückung eines Archegonien erzeugenden Vorkeims selbst zum Archegonium oder vielmehr zu dessen wesentlichstem Theil, der Centralzelle, geworden, ganz wie die Mikrospore mit völliger Unterdrückung des männlichen Vorkeims selbst die Rolle des Antheridiums und zwar des wesentlichen Inhalts eines solchen, der Spermatozoiden-Zelle, spielt. Wohl entsteht noch ein Endosperm, aber nicht als selbständige That der Makrospore, sondern unter dem Einfluss der Befruchtung durch die Mikrospore, und nur um den *gleichzeitig* erwachsenden Keim zu ernähren. Somit ist denn die ganze Zweilebigkeit beinahe vernichtet; man würde von einem Generationswechsel gar nicht mehr reden können, wenn nicht das Verfolgen der Entwickelung unvollkommnerer Organismen erwiese, das auch die Angiospermen zu einem Generationswechsel gleichsam beanlagt sind, ja ein geschlechtlich differentes Vorleben wirklich führen, das jedoch durch raschestes Hindrängen auf den durch geschlechtliche Vermischung zu erreichenden Beginn der höheren (kormophytischen) Entwickelung männlicher Seits nur durch die Schlauchverlängerung der Endospore, weiblicher Seits nur durch die mehr nebensächliche und nachträgliche Bildung des Endosperms angedeutet wird. — So sind die beiden Quellflüsse der digenetischen Entwickelung auf ein Minimum reducirt, indem von den Moosen bis hieher zu den Angiospermen der Ort ihres Zusammenflusses sich höher und höher den beiden Quellen entgegenschob. Die geschlechtlich differenten Fortpflanzungszellen sind zu Befruchtungszellen activer und passiver Art geworden.

*) **A. Braun** bleibt sich in dieser Deutung auch selbst nicht treu. In der citirten Abhandlung von 1859 wiederholt er zwar p. 132 f und anderwärts seine frühere Parallelisirung des phanerogamischen Keimbläschens mit der Centralzelle des kryptogamischen Archegoniums; dagegen wird p. 253 Anm. von den Angiospermen gesagt, dass ihnen die Archegonien fehlen, solche aber den Gymnospermen zukämen, während doch p. 136 *beiden* Gruppen Analoga archegonialer Centralzellen zugeschrieben werden, so dass eben p. 253 die Analogie des früher dem Corpusculum zur Seite gestellten Keimbläschens mit jener Centralzelle aufgegeben erscheint.

Dem Kreise der Kormophyten möchte im Thierreich der der Wirbelthiere verglichen werden. Wie nun die Natur des Thieres es mit sich bringt, dass die fortschreitende Verwandlung immer mehr eine simultane Aenderung des ganzen Organismus als ein successives, schrittweises Uebergehen zu höheren Bildungen (wie bei den Pflanzen) ergibt, so findet sich auch bei den Wirbelthieren der Entwickelungsfortschritt als *Metamorphose*, nicht als das Nacheinander (die „Metagenesis") des Generationswechsels. Vergleichen wir aber Lurche und Säugethiere, so findet sich hier ein ähnlicher Gegensatz in der Metamorphose wie zwischen Moosen und Angiospermen im Generationswechsel: die Vorstufen verkürzen sich mehr und mehr und ziehen sich zuletzt in die kurze geheimnissreiche Zeit des Embryolebens zusammen, und zugleich wird das seine Jugendstadien so schnell durcheilende Geschöpf mehr und mehr von der Mutter beschirmt, zuletzt bis zur Reife ganz in ihr geborgen.

Die Blüthe als Gemeingut der Gewächse.

Der gelieferte Nachweis eines einheitlichen Entwickelungsganges aller Axen-Blatt-Pflanzen, der sich nur nach den genannten zwei Hauptgesichtspunkten (Beschleunigung des Befruchtungsacts und Unterschied zwischen Mono- und Digenese) modificirt, ermöglicht es uns die Frage nach dem Vorhandensein einer Blüthe auch bei den Kryptogamen sehr einfach und, wie wir hoffen, natürlich zu beantworten. **Alexander Braun** gelangte bekanntlich, als er zum letzten Mal die Versuche einer monistisch-bejahenden Beantwortung dieser Frage kritisch behandelte, zu, wie er selbst sagt, schwankenden Resultaten, die es ihm schliesslich rathsamer erscheinen liessen, den früheren Dualismus einer Scheidung in blüthenlose und in Blüthen-Pflanzen zu rehabilitiren. Auch wir stehen ganz auf **Braun's** Standpunkt, wie er ihn in dem Satze ausgesprochen hat: „Es handelt sich bei der Frage nach der An- oder Abwesenheit der Blüthe bei den Kryptogamen nicht bloss um einzelne morphologische Bildungen oder physiologische Functionen, sondern beide Momente werden untrennbar vereinigt sein in der Frage, ob Phanerogamen und Kryptogamen in wesentlich übereinstimmender Weise die bestimmte *Stufe der Lebensentwickelung* besitzen, welche von Alters her Blüthe genannt wird, und welche sich durch eine Reihe eigenthümlicher Formationen und bestimmte an dieselben geknüpfte Functionen characterisirt." Aber wir kommen nach

der dargelegten Anschauung von demselben Ausgangspuncte aus nothwendig zu einem *positiven*, statt zu einem *negativen* Resultat. Worin nämlich liegt das *Wesen* dessen, was man bei den Phanerogamen von jeher „Blüthe“ nannte? Wir wüssten darauf nicht schärfer zu antworten, als mit der ersten Definition, die **Linné** in der Philos. bot. §. 86 gibt: „Die Fructification der Gewächse ist ein der Neubildung gewidmeter Zeitabschnitt, Altes endigend, Neues beginnend“; und, da nach §. 142 die Fructification sich gliedert in die eigentliche *Blüthen*periode, als die Zeit der *Schöpfung* eines neuen individuellen Daseins, und in die Zeit der *Frucht*bildung, als die Zeit der Entwickelung des Embryo, so würde, aus beiden Definitionen zusammengenommen, die ganz treffende Deutung der Blüthe als eines Wendepunktes hervorgehen, wo sich an das Leben einer zum Gipfel ihrer Entwickelung gediehenen Pflanze ein neues Leben anreiht; — kurz die Blüthe ist im Wesentlichen Beginn eines jüngeren Lebenscyclus genau von demselben Punkte der Kreisbahn aus, wo der gleichartige ältere Lebenslauf einst seinen Anfang nahm, wo er jetzt eben sein Ende fand. Prosaischer ausgedrückt: die Blüthe ist die Zeit der Fortpflanzung, die wir bei den Kryptogamen Fructification nennen, die **Linné** auch bei den Phanerogamen so nannte, und die wir in der That jetzt noch bei ihnen so nennen dürfen, sobald wir unsere seit hundert Jahren so sehr geläuterte Kenntniss der Fructificationsvorgänge bei den Kryptogamen auf die Definition der Blüthe Einfluss gewinnen lassen. Wir sahen: Anfang und Ende des individuellen Pflanzenlebens ist die Zelle (Urzelle, Spore, gleichsam das Pflanzen-Ei), aber ihre Bildung fällt bei keiner einzigen Axen-Blatt-Pflanze zusammen mit der Befruchtung, vielmehr ist die Sporen- oder Urzellenbildung hier *überall* ein ungeschlechtlicher Act, im Inneren der Sporenfrucht vor sich gehend. Nur dadurch, dass die digenetischen Gewächse die Begattung mehr und mehr beschleunigen, werden bei einer *einzigen* hierhin gehörigen Pflanzenabtheilung, bei den Angiospermen, deren Vorherrschen in der *gegenwärtigen* Weltperiode uns nicht zur Geringschätzung der jetzt weniger zahlreich vertretenen niederen Entwickelungstypen verleiten darf, die Makrosporen sofort passive, die Mikrosporen sofort active Befruchtungszellen, woraus natürlich folgt, dass die sie hervorbringenden Organe, die entschieden ursprünglich nichts als *Fortpflanzungs*- (d. h. Sporen bildende, Fructifications-) Organe sind, *Befruchtungs*organe (Archegonien und Antheridien) werden. Jede Conifere beweist, dass es ein Irrthum ist, das Wesen der beiden einzigen *wesentlichen* Blüthenorgane in die *Befruchtung* zu verlegen: nicht das *Staubblatt* der Coniferen erzeugt direct die befruchtende Zelle, sondern die *Pollenzelle* thut dieses; nicht das *Eichen* erzeugt die zur Conception bestimmte Zelle, sondern diese bildet sich aus dem *Keimsack*; so wenig man die Makrosporen der Selaginella Befruchtungszellen, die Makrosporangien derselben passive Befruchtungsorgane nennen darf, so wenig ist dies für gymnospermische Keimsäcke und Eichen gestattet.

Von *unten* emporsteigend, verräth sich das Wesen jeder Entwickelung, die Deutung jedes Organs am Klarsten. Auf diesem Wege erkennt man das Wesen des Staubblatts wie des Eichens als *Fortpflanzungsorgane*, d. h. als Sporenfrucht *). Mit dieser *Function*, der Sporogonie zu dienen, steht auch ihr morphologischer Charakter im vollen Einklang: die Bildung der Specialmutterzellen der Pollenkörner zu 4 in einer Zelle, selbst die Aeusserlichkeit des erzeugenden Organs, die sich zwischen Equisetaceen und Phanerogamen z. B. vermittelt durch die Tischchenform der Eiben- und Cypressen-Staubblätter mit den unter der Tischplatte sitzenden Antherenbeutelchen; und wie die Brücke zwischen den vielsporigen Sporenfrüchten der niederen Kryptogamen und den bei Coniferen meist wenigsporigen, bei Angiospermen meist einsporigen Eichen der Phanerogamen zu schlagen ist, zeigte sich oben bei der Betrachtung der Rhizocarpeen.

*) Von dem hier gewonnenen Standpunkt aus begreife ich vollkommen die Berechtigung, mit welcher der treffliche **Häckel** (Generelle Morphologie II, p. 65) das Eichen der Phanerogamen dem *Eierstock* der Thiere vergleicht. Um so auffälliger ist es mir aber, dass ihm bei dieser ganz gewiss naturwahren Anschauung entging, wie das dem Eierstock entsprechende Ovulum nothwendig das *Pflanzen-Ei* (die Spore) enthalten muss, also mit dem thierischen Ei entschieden der phanerogame *Embryosack*, nicht das *Keimbläschen* desselben in Parallele tritt. Dass **Häckel** ferner das *Archegonium* der Kryptogamen (statt ihrer *Sporenfrucht*) ein Analogon des Ovulums der Phanerogamen nennt, beruht auf dem überhaupt herrschenden Dogma: die Sporen erzeugenden Organe der Phanerogamen (Staubblätter und Eichen) seien zunächst *Befruchtungsorgane*. Es hiesse aber doch durch den einzigen Typus der Angiospermen alle übrigen Organisationstypen majorisiren, wenn man von *jedem* als wesentliches Blüthenorgan zu deutenden Pflanzentheil neben der den Ausschlag gebenden Function, Sporen zu erzeugen, auch verlangte, dass es der Befruchtung dienen müsse. Folgt denn aus dem Vorhandensein von Kaufüssen bei Crustaceen, dass die wesentliche Function des Fusses *nicht* in der Locomotion liegt, oder aus der Natur des Elephantenrüssels, dass die Nase der Säugethiere wesentlich ein Greiforgan ist, dem Hunde mithin der Besitz einer Nase abzusprechen ist, weil er keinen Rüssel besitzt?

Nachdem die Natur der wesentlichen Blüthenorgane nach ihrer physiologischen und morphologischen Seite festgestellt ist, vollzieht sich nun fast von selbst der Schluss: da alle Gewächse (von den niedrigsten Organismen allerdings abgesehen) Organe besitzen, in welchen sie neuen Geschöpfen ihrer Art die Urzelle bereiten, so besitzen sie alle Blüthenorgane, die man ihrem Inhalt nach alle Sporenfrüchte nennen darf; *sie erfreuen sich mithin alle einer Fructifications- oder Blüthezeit, sobald sie den Gipfel ihres eigenen Daseins erreicht haben.* Die Axen-Blatt-Pflanzen haben theilweise zweierlei Blüthenorgane (Makro- und Mikrosporangien); da aber selbst unter ihnen nur die Angiospermen die sofortige Befruchtung der kaum gebildeten geschlechtlich differenten Sporen ohne vorherige Vorkeimbildung zeigen, so müssen bei sämmtlichen übrigbleibenden digenetischen und vollends bei allen monogenetischen Axen-Blatt-Pflanzen, da eine Befruchtung keiner einzigen fehlt, ausser einerlei, beziehentlich zweierlei, Sporenfrüchten noch besondere Antheridien und Archegonien gebildet werden, und zwar in einer um so späteren Entwickelungsphase, je niedriger organisirt die Gewächse sind. Je mehr sich die Befruchtung aber der Sporen-Entstehung zeitlich nähert, je mehr wird die Ausbildung der Antheridien und Archegonien als besonderer Organe sich verwischen, bis sie bei den Angiospermen endlich ganz unterbleibt.

Zu der hier zum Schluss zu gebenden systematischen Uebersicht ist es kaum nöthig zu bemerken, dass die beiden obersten Kryptogamen-Gruppen (die Selaginelleen und Rhizocarpeen), eben weil sie eine Uebergangs-Gruppe darstellen, mit einer gewissen Berechtigung (z. B. wegen des Besitzes von Spermatozoiden und der nie stattfindenden Einschliessung der jungen Laubpflanze in eine Samenhülle) auch zu den Kryptogamen, wie bisher gewöhnlich, gezogen werden könnten, noch richtiger vielleicht als Gruppe für sich die Brücke bilden könnten zwischen Kryptogamen und Gymnospermen; aber die Thatsache, dass sie selbst gymnospermischer als die bisher allein so genannten Gymnospermen sind, erlaubt ihnen den hier gegebenen Anschluss an Cycadeen und Coniferen. Die Stellung der Equisetaceen mit diöcischen Vorkeimen ist oben bezeichnet, hier der Kürze wegen unverzeichnet geblieben.

I. *Thallophyten.* Nie in Axen- und Blattorgane geschieden, die Sporen (Alle?) nach erfolgter Befruchtung bildend.

II. *Kormophyten.* Durch Generationswechsel aus einem Thallusgebilde zu der Differenzirung in Axen- und Blattorgane fortschreitend, die Sporen ohne Befruchtung bildend.

1. *Monogenetische.* Mit geschlechtlich indifferenten Sporen.
   a. *Moose.* Befruchtung im Verlauf der 2. Generation.
   b. *Farne* (und Lycopodiaceen?). Befruchtung am Schluss der 1. Generation.
2. *Digenetische.* Mit Makro- und Mikrosporen.
   a. *Gymnospermen.* Befruchtung *nach* der Entstehung des weiblichen Vorkeims; der männliche Vorkeim wenig entwickelt.
   b. *Phanerogamen* i. e. S. Befruchtung *ohne* vorherige Bildung eines weiblichen Vorkeims; der männliche Vorkeim gar nicht ausgebildet; die Sporen sind selbst die Befruchtungszellen.

Literatur.

Beitrag zur Kenntniss des Chlorophyllfarbstoffes von **Marc Micheli.** (Quelques observations sur la matière colorante de la chlorophylle. Abdruck aus d. Archives des sciences de la bibliothèque universelle de Genève. Mai 1867.)

Es haben diese im Laboratorium des Prof. Sachs zu Poppelsdorf unternommenen Untersuchungen den Zweck, die Fremy'schen Ansichten über die Constitution des Chlorophylls zu prüfen. Als Ausgangspunkt dient Frémy's 2te Arbeit: Comptes rendus 1865. tom. LXI. p. 188, die der Verfasser folgendermassen resümirt: „Um vollkommen reines Chlorophyll zu erhalten, versetzt Frémy die alkoholische Lösung unter starkem Umrühren mit Thonerdehydrat; dieses färbt sich grün und es bleibt eine gelbe Substanz und ein Fett in Lösung. Vermittelst kochendem Alkohol entzieht er dann das Chlorophyll dem Thonerdehydrat. Der so erhaltenen Lösung setzt er Barytwasser zu, kocht auf, und erhält auf diese Weise einen doppelten Niederschlag, einen gelben, den er für reines Phylloxanthin hält und einen grünen, den er phyllocyansauren Baryt nennt, ohne einen Grund anzugeben, warum er das Phyllocyan unter die organischen Säuren rechnet. Reiner Alkohol löst dann das Phylloxanthin, die reine Phyllocyansäure erhält er durch Zersetzung des Barytsalzes mit SO_3. Das Phylloxanthin ist neutral-unlöslich in HO, löslich in Aether und Alkohol und krystallisirt in gelben Blättchen oder röthlichen

Prismen, die durch SO_3 blau gefärbt werden. Die Phyllocyansäure ist unlöslich in Wasser, löslich in Aether und Alkohol und ihre Lösung grün oder bronzefarben, ihre Salze sind braun oder grün, von ihnen nur die Alkalisalze in Wasser löslich. Die Lösungen der Phyllocyansäure in HCl oder SO_3 sind je nach dem Concentrationsgrad blau, violett oder grün.“

Zur Herstellung der vom Verfasser angewandten Chlorophylllösung wurden in kleine Stücke geschnittene Hafer- und Roggenblätter 3 oder 4 Mal in HO gekocht, bei 50—60° getrocknet und pulverisirt. Bei dem Kochen mit Wasser geben die Blätter einen gelben Farbstoff ab, der dem Chlorophyll nicht angehört. Seine Lösung zeigt keinerlei Fluorescenz und er wird durch SO_3 zerstört und niedergeschlagen. Verf. hält dafür, dass dieser Körper die Gelbfärbung der Frémy'schen Lösung nach der Absorption des Chlorophylls durch Al_2O_3 HO bewirkt. Als Lösungsmittel für das Chlorophyll werden angeführt: Alcohol, Aether, Chloroform, Benzin, Oliven- und Ricinusöl. Besonders mit dem letzteren wurde eine prachtvoll grüne und stark fluorescirende Lösung durch Aufgiessen auf ein mit dem oben beschriebenen Pulver bedecktes Filter erhalten. Die Normallösung mit der Herr M. experimentirt, erhielt er durch Behandlung von 1 grm. Pulver mit 40 cc. Alk. von 96° in 24 Stunden. Vermischt man nach Frémy's früheren Angaben mit HCl und Aether, so braucht man einen grossen Ueberschuss des letzteren, um die Reaction zu bewirken und erhält auf ein grosses Quantum Gelb nur wenige Tropfen blassblaue HCl. — Ein Gemisch beider würde daher niemals, wie Frémy meint, Grün geben. Am meisten Blau und zugleich das reinste erhält man noch bei Behandlung der Ricinusöllösung. Da es hiernach sehr unwahrscheinlich ist, dass das Chlorophyllgrün durch Vermischung der beiden Frémy'schen Farbstoffe gebildet werde, giebt der Verf. eine andere Erklärung für das Auftreten des Phyllocyanin, die er aus der Einwirkung der Säuren auf Chlorophyll ableitet. Er sagt: „Alle in kleiner Menge angewandten Säuren zerstören die grüne Chlorophyllfarbe und hinterlassen je nach dem Concentrationsgrade eine gelbliche oder bräunliche Flüssigkeit. Zwei derselben, SO_3 und HCl können ausserdem diese gelbe Farbe in Blau oder Grün verwandeln. In geringer Menge angewandt, zerstören sie das Grün wie die anderen, bei weiterem Zusatz erscheint dasselbe aber in Folge ihres Einflusses auf den gelben Körper wieder. Lässt man Chlorophylllösung tropfenweise in HCl fallen, so entfärbt sie sich in Berührung mit der Säure augenblicklich, schüttelt man dann, so stellt der Ueberschuss an Säure die grüne Farbe wieder her. Auch der Frémy'sche Versuch kann zum Beweise dieser Theorie dienen. Bringt man in 4—5 cc. Aether einen einzigen Tropfen HCl und etwa 1 cc. alkoholische Chlorophylllösung, so erhält man eine einfach gelbe Flüssigkeit, weil gerade genug Säure vorhanden war, um die grüne Farbe zu zerstören, und nicht genug, um die Bildung der blauen zu bewirken. Bei Zufügung einiger Tropfen HCl beginnt am Boden des Gefässes die Bildung einer blauen Schicht.“ Die blaue oder grüne Nüancirung der in dieser Weise hervorgerufenen Farben wechselt nach dem Concentrationsgrade der angewandten Säuren.

Beim Vergleich der Einwirkung verschiedener Säuren auf Chlorophylllösungen ergeben sich folgende 3 Sätze:

1) HCl, NO_5, SO_3 wirken viel kräftiger ein, als die anderen Säuren, ein Tropfen davon entfärbt eine grosse Masse Chlorophyll. Organische Säuren, speciell die angewandte sehr concentrirte, sind von viel schwächerer Wirkung.

2) SO_3 wirkt auf die gelbe (entfärbte) Substanz viel heftiger ein, als selbst HClGas, mit dem letzteren gelingt es nur schwierig, Blau zu erhalten.

3) Je stärker die Säure war, durch die das Chlorophyllgrün zerstört wurde, um so leichter tritt die Blaufärbung durch SO_3 ein. Nach NO_5 und SO_3 selbst genügen 12—15 Tropfen der letzteren zu einer ziemlich schönen Blaufärbung, nach HCl braucht man 18—20, nach andern Säuren erhält man nur Grün, und um dieses zu erhalten, braucht man um so viel mehr SO_3, als die Flüssigkeit mehr der ersten Säure enthält.

Digerirt man das Blätterpulver direkt mit HCl, so erhält man eine der durch Einwirkung von SO_3 auf Chlorophylllösung entstandenen ähnliche blaugrüne Flüssigkeit, HCl erschöpft das Pulver indess nicht, und zieht Aether aus dem Rückstand noch grosse Mengen gelben Farbstoffs, der mit SO_3 blau wird.

Die gelbe Chlorophylllösung etiolirter Pflanzen giebt nach Herrn Micheli dieselben Resultate, wie die durch Zersetzung mit Säure aus der grünen entstandene. Ganze etiolirte Blätter färben sich mit HCl grün.

Der Verf. fährt fort: „Diese Versuche scheinen mir nothwendiger Weise zu dem Schlusse zu führen, dass die blaue Farbe ein Umwandlungsprodukt aus dem gelben Farbstoff ist, welches unter dem Einfluss von SO_3 oder HCl entsteht. Es ist schwierig, an die Existenz eines Körpers zu glauben, den ein einziger Tropfen Säure zerstört, während ein Mehrzusatz davon ihn wieder herstellt.

Der gelbe Farbstoff scheint das einzig Constante des Chlorophylls zu sein, er ist schon in den etiolirten Blättern vorhanden, und findet sich in der durch Säuren zersetzten alkoholischen Lösung grünen Chlorophylls wieder, ebenso ist er es, der den Blättern die herbstliche Färbung verleiht. Wie seine Verwandlung in den grünen vor sich geht, dürfte jetzt unmöglich sein zu entscheiden, und scheint diese Frage in allen Fällen nicht ohne ganz genaue chemische Analysen entschieden werden zu können."

In Bezug auf die **Frémy**'sche Barytfällung vermuthet der Verf., sie sei ein der Fällung mit Thonerdehydrat analoger Vorgang, wobei zugleich das Barythydrat in ähnlicher Weise wirke, wie HCl, indem es einen Theil des gelben Farbstoffes in den blauen überführe. Und in der That gelang es demselben, den nicht veränderten Theil des gelben Farbstoffes, der den von **Frémy** als reines Phylloxanthin bezeichneten Körper darstellen würde, durch SO_3 blau zu färben.

Als weiterer Beweis für die Ansicht, dass der blaue Farbstoff ein durch Säuren gebildetes Artefact sei, dient die Eigenschaft der Chlorophylllösung, sich im Lichte zu entfärben, die ebenso der gelben, nicht aber den durch Säuren gebläuten Lösungen zukommt. Die Entfärbung der Chlorophylllösung geschieht nämlich nach **Frémy** in Folge der Zersetzung ihres Phyllocyans oder durch dessen Verwandlung in Phylloxanthin, also einer Veränderung, die, wie der Verf. glaubt, wenn sie stattfände, ebenso gut in der reinen Phyllocyaninlösung vor sich gehen müsste, als in der mit Phylloxanthin gemischten.

Chlorophylllösung in Ricinusöl wurde erst nach 4 oder 5 Tagen in ihren obersten Schichten entfärbt und spricht diese Erscheinung, wie der Verf. glaubt, für die Ansicht **Jodins**, nach welcher die Entfärbung in Folge der Absorption des Sauerstoffes eintritt.

In Bezug auf die Fluorescenz wurde zwischen den verschiedenen Lösungen kein Unterschied gefunden, nicht fluorescent war nur die Lösung des gelben, durch die Barytfällung erhaltenen Körpers, am stärksten fluorescirte die grüne Lösung in Ricinusöl. Auch im Spectrum konnten keine erheblichen Unterschiede der verschiedenen Lösungen entdeckt werden, insbesondere zeigten alle den Absorptionsstreifen No. 1 und das Roth, welches ihm vorhergeht.

Zum Schluss wird noch die von **Sachs** entdeckte Erscheinung besprochen, dass dieselben Blätter in der Sonne heller, im Schatten dunkler grün gefärbt erscheinen. Der Verf. hält hier eine Bewegung der wandständigen Chlorophyllkörper nicht für möglich *). Nach seinen Beobachtungen (an *Ceratodon purpureus*) beruht die Sache, wie schon **Sachs** vermuthete, auf einer Formänderung der einzelnen Körner, indem dieselben im Licht ihren Durchmesser um mehr als die Hälfte verkleinern, um darauf im Schatten langsam ihre erste Grösse wieder anzunehmen. Es werden endlich weitere Untersuchungen über diesen Punkt in Aussicht gestellt und die Resultate des Ganzen in 6 kurzen Sätzen wie folgt resumirt:

1) Es ist kein genügender Grund vorhanden, um die **Frémy**'sche Hypothese eines in Phyllocyanin und Phylloxanthin zerlegbaren Chlorophylls anzunehmen.

2) Das *Chlorophyll* scheint aus einer gelben Substanz gebildet zu werden, die sich auf unbekannte Weise in eine grüne verwandelt.

3) Alle Säuren zerstören die Farbe des Chlorophylls und verwandeln sie in Gelb.

4) Zwei derselben SO_3 und HCl haben ausserdem die Fähigkeit, dieses Gelb in Blau oder Grün, je nachdem, umzuwandeln. Barythydrat wirkt in ähnlicher Weise.

5) Das Licht entfärbt die vermittelst SO_3 oder HCl erhaltene grüne oder blaue Farbe nicht; es ist dieselbe folglich eine andere, als die des Chlorophylls.

6) Viele Blätter werden heller, wenn man sie direktem Sonnenlicht aussetzt und scheint dies durch eine Contraction der Chlorophyllkörper zu geschehen. H. S.

Gesellschaften.

Verhandlungen der Section für Botanik und Pflanzenphysiologie der 41. Deutschen Naturforscherversammlung zu Frankfurt a/M. nach dem Tageblatte der Vers. mitgetheilt.

Zweite Sitzung. Freitag den 20. September. 8 Uhr. Vorsitzender: Prof. **Hoffmann**.

Dr. **Thomé** theilt seine Untersuchungen der Reiswasserstühle mit, in welchen er eine neue Fadenpilzform, Cylindrotaenium, nebst Bacterien vorfindet. Jener Fadenpilz unterscheidet sich von Oïdium durch die succedane Abschnürung der Sporen. Doch mögen, wie auch **Bail** angibt, Uebergänge zwischen beiden Formen sich vorfinden. **Hallier** fand neben

---

*) Neuerdings für die Blattzellen von Mnium durch **Famintzin** nachgewiesen. S. Bot. Ztg. 1867. p. 175. *Ref.*

dieser Form noch eine zweite Fructification, eine mit Sporen erfüllte Blase, welche er zu Urocystis zieht. Frische dem Epithel der Zunge entnommene Zellen nun werden, mit Bacterien zusammengebracht, sichtlich schneller desorganisirt. Solche inficirte Zellen des Epithelgewebes der Zunge gleichen in ihrem Zustande vollständig den in dem Darm der Cholerakranken sich vorfindenden Epithelzellen; die den Darmzellen anhaftenden Körperchen stimmen mit den in den Reiswasserstühlen befindlichen Bacterien überein. Desinficirung wird durch Eisenvitriol leichter herbeigeführt, als durch Chlorkalk, am leichtesten durch Mineralsäuren.

Prof. **Hoffmann** setzt seine Bedenken über das Vorgetragene auseinander. Die Bacterien selbst können keine Zersetzung hervorrufen, sie setzen schon eine Zersetzung voraus. Ueberhaupt stellt er in Abrede, dass es specifische Cholerapilze gebe, indem er diesen Schluss darauf gründet, dass bei der Gährung, an welche man hier anknüpft, keine specifischen Gährungspilze existiren, vielmehr allverbreitete Schimmelpilze, je nach den Zuständen und Bedingungen specifischer Art die einzelnen Gährungsformen veranlassen. So erklärt er auch die dargestellten sogenannten Cholerapilze für Formen von Bacterien, Oïdium, Mucor, Penicillium.

Prof. **von Pettenkofer** weist darauf hin, dass die Contagiosität des Cholerakeimes keine gewöhnliche direct wirkende sei, vielmehr bedingt sei von der Mitwirkung des Bodens, in welchen die Cholerastühle gelangen und zwar insbesondere von dessen Durchfeuchtung, und erwähnt namentlich, dass einige grosse Städte trotz der Einschleppung der Krankheit niemals an Epidemieen zu leiden hatten, wie z. B. Lyon und Birmingham, von welchen jede zwischen zwei grossen Choleraheerden (die erste zwischen Marseille und Paris, die zweite zwischen Liverpool und London) den ganzen Verkehr vermitteln. Ausser diesen localen Einflüssen (der örtlichen Disposition) einer Gegend gibt es auch zeitliche. Während der nassen Jahreszeit sterben in grösseren Städten Ostindiens (Calcutta, Bombay) viel weniger Menschen an der Cholera, als in der trockenen; das Zahlenverhältniss der Sterbefälle ist hierbei wie 1 : 7. Die Cholera wird mit der Regenzeit ausgelöscht. Bei botanischen Untersuchungen über die Cholerakeime sind daher die Bodenverhältnisse zu verschiedenen Zeiten des Jahres zu beobachten.

Dr. **Drescher** weist auf eine Schrift von **Louis Pfeiffer** über die Cholera hin.

Sammlungen.

Professor **H. van Heurck** in Antwerpen (Rue St. Joseph 50) bietet in einer gedruckten (durch die Red. d. Z. zu erhaltenden) Zuschrift einen Tausch von Herbariumpflanzen an. Seine Doubletten umfassen über 15000 Species in über 150000 Exemplaren, grossentheils von **Sieber** gesammelt, Kryptogamen wie Phanerogamen, aus Creta, Palästina, Aegypten, Cap und Senegal, Tauris, Neuholland, Westindien, Vandiemensland, Nordamerika, Ostindien, Mauritius und Martinique (Sieber); Persien (Kotschy), Azoren (Watson), Belgien (Henrotay). Die Desideraten sind: Aussereuropäische Pflanzen, seltene aus Mittel- und Südeuropa und botanische Schriften.

Die von **v. Schlechtendal** hinterlassenen Sammlungen, nämlich seine reiche Bibliothek, Herbarium, Früchte- und Hölzersammlung sind von dem Königlich Preussischen Herrn Minister der Unterrichts-Angelegenheiten für den Botanischen Garten der Universität Halle angekauft worden. Sie werden, mit Ausnahme einiger an das Königliche Herbarium zu Berlin abzugebender Theile des Herbars, in diesem Garten aufgestellt und der allgemeinen Benutzung zugänglich werden, sobald die für ihre Aufnahme bestimmten Räume fertig sind.

Durch **O. Deistung's** Buchhandlung in Jena sind zu beziehen Dr. **David Dietrich's** Herbarien:

1. Herbarium pharmaceuticum, 374 Arten, 6 Thlr.
2. „Herb. universale", 1200 Arten, 18 Thlr.
3. Oeconomische Flora. 5 Thlr.
4. Sammlung Deutscher Laubmoose, Lebermoose und Flechten, 370 Arten, 3 Thlr.

Verkäufliche botanische Sammlungen.

Bei Unterzeichnetem sind folgende Sammlungen käuflich zu erwerben:

1. Ein Herbarium der deutschen Phanerogamen-Flora mit Ausnahme der Littoralflora vollständig (jede einzelne Species wird in ihrem ganzen Verbreitungsbezirke wie in allen durch Standort bedingten, wie auch in den constanten Varietäten, wie auch in den meisten Fällen in ihren hybriden Formen repräsentirt).
2. Die Laubmoose Deutschlands.
3. Die Farnkräuter Deutschlands (sehr reichhaltig an Formen, Varietäten und Monstrositäten).
4. Die Algenflora Deutschlands (mit noch vielen europäischen Algen).

Ausser diesen Sammlungen sind sowohl Phanerogamen als auch Kryptogamen (Laub-Lebermoose, Flechten, Farnkräuter, Algen und Pilze) in einzelnen Centurien in sehr schönen und instructiven Exemplaren der selteneren und seltensten Arten des deutschen und Schweizer Florengebietes käuflich zu erhalten. (Die Centurie zu 3 Thlr., die Centurie ausgewählter Pflanzen 4 Thlr.)

Diejenigen Botaniker, welche entweder ihr Herbarium vervollständigen oder eine ganze zum Unterricht wie zum Studium sehr werthvolle Sammlung erwerben wollen, belieben sich an den Unterzeichneten zu wenden, welcher das Nähere mittheilen wie auch auf Verlangen die speciellen Verzeichnisse übersenden wird.

Erlangen in Baiern.

Paul Reinsch, Naturforscher.
Mitgl. der k. russisch. Gesellsch. d. Naturf., der k. bair. bot. Gesellsch.

Personal-Nachrichten.

Dr. Paul Sagot, der als französischer Marinearzt aus Guiana reiche Pflanzensammlungen herüberbrachte, ist zum Professor der Naturgeschichte an der neu errichteten Ecole de Cluny ernannt worden.

Dr. H. E. Zabel, bisher Bibliothekar am botanischen Garten und Secretair des Gartenbauvereines in St. Petersburg, ist zum Director des botanischen Gartens in Niekita (Krim) ernannt worden.

An Stelle des verstorbenen Prof. Harvey ist Dr. Alexander Dickson aus Edinburg als Professor der Botanik an das Trinity College in Dublin berufen worden.

Kurze Notiz.

Laut ausgegebenem vorläufigem Programm soll im Jahre 1869 in St. Petersburg von dem Russischen Gartenbau-Verein eine internationale Ausstellung von Gegenständen des Gartenbaues, verbunden mit einem internationalen Botanischen Congress, veranstaltet, und zwar am 17. Mai 1869 eröffnet, am 31. Mai geschlossen werden. Das Programm lädt alle bei dem Gartenbau Betheiligten und alle Botaniker zur Theilnahme und zum Besuche freundlichst ein, stellt Erleichterungen der Reise und des Transports sowie Fürsorge für Wohnung und Verpflegung in Aussicht und gibt eine 192 Nummern zählende Liste der für die Ausstellung ausgeschriebenen Concurrenzen. Alle Diejenigen, welche an der Ausstellung Theil zu nehmen wünschen, werden ersucht, der Gesellschaft bis 1. Januar 1868 die nach ihrer Ansicht noch in das Programm aufzunehmenden Punkte anzudeuten. Das definitive Programm soll spätestens im Frühjahr 1868 publicirt werden.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 44. 1. November 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber Saprolegnia und Mucor,

von

Hermann Hoffmann.

(Hierzu Taf. VIII.)

Bekanntlich ist es eine nicht selten vorkommende Erscheinung, dass Fische und andere Thiere, welche man in beschränkten Wassergefässen unterhält, mit schimmelartigen Flocken behaftet werden; auch ist die Natur dieser Gebilde wiederholt richtig erkannt und in den Formenkreis der Saprolegnia (Achlya) gezogen worden *). Was man aber nicht mit genügender Sicherheit ermittelt hat, das ist das Verhältniss dieses Vegetabils zu den an der Luft fructificirenden typischen Pilzen, ferner der Antheil, welchen dieser Parasit an dem Erkranken und dem Tode der befallenen Fische hat. Der folgende Beitrag soll dazu dienen, diese Lücke auszufüllen.

In dem Aquarium des Kalthauses im botanischen Garten zu Giessen befand sich seit längerer Zeit eine grössere Anzahl von einer kleinen Flussfisch-Art, ferner 4 Exemplare einer ähnlichen, aber breiteren Species, welche hier Platt- oder Breitfischchen genannt wird (*Alburnus lucidus* H. und *Cyprinus amarus* Ag.). Von den ersteren erkrankte und starb einer im Januar 1867, und man bemerkte an ihm einen schimmelartigen Anflug. Kurze Zeit darauf starben plötzlich auch alle übrigen der gleichen Art, während die 4 anderen gesund blieben; vermuthlich in Folge versäumten Wasserwechsels. Als die todten Fische herausgenommen wurden, ergab sich, dass ausser dem erwähnten kein anderer mit Pilzen behaftet war.

Sofort wurden einige Flocken des Pilzes auf einen vorher abgekochten frischen Abschnitt aus einer Kartoffel übertragen, welcher sich in einem Dunstrohre für Reincultur von Pilzen befand (cf. Bot. Ztg. 1865. S. 348); die Oeffnung des Rohres wurde dann mit einem Wattepfropf verschlossen, und der Apparat endlich in einem warmen Zimmer in horizontaler Lage unberührt sich selbst überlassen, um zu ermitteln, welcher *Luftpilz* etwa daraus sich entwickeln würde.

Ferner wurde eine andere Portion jener Pilzflocken alsbald einer genaueren Untersuchung unterworfen, um die dermalige Beschaffenheit des *Wasserpilzes* kennen zu lernen. Es ergab sich hierbei, dass derselbe aus sehr zahlreichen Fäden von etwas schleimiger Beschaffenheit bestand, welche in mehr oder weniger dichten Rasen ganze Flächen des Fischkörpers überzogen und im Wasser ziem-

*) Vgl. Aelteres bei **Hannover**: contagiöse Conferven-bildung auf dem Wassersalamander (und Fliegen), in Müller's Archiv 1839. S. 338; — **Stilling** ... auf Fröschen. ib. 1841. S. 279. tab. XI; gelungene Uebertragung, zum Theil mit tödlichem Ausgange, auf Salamander, Frösche, Fliegen; — **Hannover**: fernere Erläuterungen ... ib. 1842. S. 72. taf. 7; eine treffliche, durch Klarheit und Kürze ausgezeichnete Darstellung. S. 80 die erste Literatur über die Achlya auf Fliegen. — **Goodsir** (Bot. Ztg. 1846. S. 479), Pilz auf Goldfisch. — **Cienkowski** in Bot. Ztg. 1855. S. 801 (c. ic.). — Ferner die classischen Untersuchungen von **Pringsheim** in Nov. Act. Leop. XXIII. 1. 1851. und Jahrb. f. wiss. Bot. I. 284. (1858) und II. 205. (1860). — Ferner: **Bail** in Verb. d. 35. Naturforscherversammlg. 1860. Bot. T. 1. 2. (Empusa, Mucor, Achlya). — **De Bary** in Bot. Ztg. 1852. taf. 7. S. 473. 509, wo auch die Arbeiten von **Unger** und **A. Braun** benutzt sind. — Id. in Jahrb. f. wiss. Bot. II. 169. 1860. Id. Morph. Phys. d. Pilze. 1866. S. 155. 175. 178. 179. — **Tulasne** Sel. Fung. Carp. I. 182. (1861).

lich straff und unter einander parallel oder etwas divergirend von dem Substrate abstanden. Diese Fäden hatten eine Länge von $1^1/_2$ — 2 Cm. und bildeten mehr oder weniger in einander übergehende Flocken von weisslicher Farbe. Die mikroskopische Untersuchung (Fig. *A*) ergab zunächst, dass eine grosse Masse langer, steriler Schläuche sich vorfand, welche zum Theile fast ganz leer, zum kleineren Theile aber (stellenweise oder gänzlich) strotzend mit einer granulösen Masse angefüllt waren; eine kleinere Anzahl derselben endigte in mehr oder weniger kolben- oder keulenformig angeschwollene, durch eine Scheidewand nach unten abgegrenzte Schläuche (ähnlich Fig. 12), mit Sporen-artigen Körperchen in grösserer oder geringerer Menge angefüllt. Alle diese fadenförmigen Schläuche waren entweder ganz unverzweigt, oder nur spärlich mit Ramificationen von ziemlicher Länge versehen; auch fanden sich in denselben stellenweise Scheidewände, doch selten und sehr entfernt. Durch Zusatz von Schwefelsäure und Jod wurden diese Zellfäden deutlich *blau* gefärbt, indess gelang diese Reaction nur in einzelnen Fällen *), während gewöhnlicher Alles gelb wurde. Mitunter kam es vor, dass ein und derselbe Zellfaden auf eine Strecke weit ganz deutlich gebläuet wurde, während der übrige Theil sich gelb färbte. Auch der plastische Inhalt, sowie die erwähnten Sporen wurden stets gelb. — Ferner fanden sich an nicht wenigen Fäden *Fructificationen*, wie sie Fig. 1—4 dargestellt sind, welche offenbar zu *Saprolegnia monoica* Prgsh. gehören. Dieselben bestehen aus grossen Blasen (Peridien, Sporangien), an welchen übrigens nichts von Löchern aufgefunden werden konnte. Die Peridien zeigten zum Theil an ihrer Basis ein Septum; in ihrem Innern befanden sich, in variabeler Anzahl, *kugelrunde Sporen* von grauer, in das Bräunliche ziehender Farbe, mit zart granulöser Oberfläche. Manche derselben zeigten deutlich die Sporenwand (Fig. 2), im Innern eine Vacuole, welche unbeweglich war; ferner liessen sich mitunter darin 1—2 Kerne unterscheiden. Bisweilen waren diese Sporen, in Folge vorgeschrittener Maceration, entfärbt, an der Oberfläche höckerig und theilweise corrodirt. Wieder andere, offenbar die jüngeren, waren blass oder ganz farblos. Auf Zusatz von Schwefelsäure und Jod schwollen dieselben etwas an (Fig. 3), der vorher homogene Inhalt trennte sich in einen oder einige helle Oeltropfen, welche kugelig oder wurstförmig wurden (Fig. 3, *a*) und eine helle Citronenfarbe annahmen, während das übrige Plasma einen granulösen, fast kugeligen Ballen bildete, der intensiv goldgelb gefärbt wurde. Nach längerer Einwirkung kam es mehrmals vor, dass die Sporenschale, trotz ihrer bedeutenden Dicke, platzte (Fig. 3, *b*), so dass der Inhalt hervorquoll.

Die Fig. 1 verdient eine nähere Besprechung. Wenn nicht Alles täuscht, so haben wir in diesem Bilde, was nur einmal mit genügender Deutlichkeit aufgefunden werden konnte, unseren Wasserpilz *im Acte der Befruchtung* vor uns. Der dünne Zellzweig ist an seinem Ende aufgetrieben, fest an die Peridie angelegt, an seinem Ende scheint er offen; im Innern befinden sich 8 unbewegliche, farblose, fast kugelförmige, ungleich grosse Körperchen, welche ich für die durch Absterben und nachträgliches Aufquellen angeschwollenen Befruchtungskörper des Antheridiums halte. Wir hätten also hier eine unvollendete Befruchtung der Saprolegnia vor uns, im Uebrigen vollkommen ähnlich, wie sie von Pringsheim abgebildet wird (Jahrb. für wiss. Bot. 1858. t. 19 u. t. 20. f. 2.). — Auch Fig. 5 verdient hervorgehoben zu werden; sie stellt offenbar eine atypische Peridie dar, wie denn auch ganz normale Peridien (von ähnlicher Form, aber nicht inhaltsleer, wie hier) bei Saprolegnia interstitiell beobachtet worden sind *).

Ausser diesem Pilze fanden sich zwischen den Flocken zahlreiche andere Dinge, welche für zufällige Verunreinigungen zu halten sind, nämlich Diatomeen, Closterien, grünes Raphidium, ferner einzelne grüne Fadenalgen, Pollenkörner, einzelne fremdartige Pilzsporen, zahlreiche Vorticellen und andere Infusorien. —

Sehen wir nun nach, was aus dem auf die Kartoffel übertragenen Pilze im Dunstrohre geworden ist. Schon 3 Tage nach der Impfung erhob sich an der betreffenden Stelle ein dichter kleiner Rasen eines weissen Myceliums, mit aufrechten, kurzen Fäden; das vorher weissliche Kartoffelstückchen war auf eine Strecke weit gleichmässig schwärzlich angelaufen, was sonst unter gleichen Verhältnissen nicht geschieht, und demnach der Einwirkung des weiter kriechenden Myceliums zugeschrieben werden muss. (Im *Innern* des Kartoffelstückchens konnten indess bei der späteren Untersuchung Mycelfäden nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden. Dasselbe hatte die Form eines Dominosteines; war 5 Cm. lang, $1^1/_2$ Cm. breit, $^1/_3$ Cm. hoch.) Schon am 6ten Tage zeigten die Fäden Fructification, sie bildeten einen weit ausgedehnten, doch ungleichen —

*) Dasselbe gilt für *Mucor racemosus*. Vgl. meine Icones anal. fung. p. 85.

*) Ganz das Gleiche kommt auch bei Mucor vor, vgl. m. Ic. an. fg. t. 19. f. 87 u. 84.

d. h. etwas unterbrochenen — Rasen von 3 Cm. Länge und 2 Cm. Breite; die Fäden, welche meistens nach der Lichtseite gerichtet waren, standen straff in die Höhe, waren meist unverzweigt, hatten eine Länge von 1—$1\frac{1}{2}$ Cm. und trugen an ihrem oberen Ende graue, kugelige Köpfchen. Die mikroskopische Untersuchung ergab später, dass der betreffende Pilz der *Mucor Mucedo* Fres. war) (cf. dessen Beitr. z. Myk. T. 1. f. 1—12), identisch mit dem unter Fig. *C* auf unserer Tafel abgebildeten. Die Mehrzahl der Köpfe war klein und ohne Columella; in einigen der grössten dagegen liess sich diese deutlich nachweisen. Die Oberfläche der Peridie war granulös (Fig. 15), nicht stachelig, wie Fresenius und de Bary und Woronin sie darstellen (Beitr. z. Morph. u. Phys. d. P. II. 1866. T. 5. F. 14 u. f.). Nach einigen Wochen collabirte der Mucor, es trat eine fuchsrothe Färbung auf, und bei der Untersuchung zu Ende des März zeigte sich, dass ein ziemlich dichter, wolliger Filz von dieser Farbe die ganze Oberfläche der Kartoffel überdeckt und zugleich sämmtliche zusammengesunkene Fäden des Mucor parasitisch überzogen hatte; er bestand aus 1 Lin. hohem *Acrostalagmus cinnabarinus* Cd. (Ic. II. t. 10. f. 66, und Hoffm. in Bot. Ztg. 1854. t. 8. Fig. *A*). Es dürfte nicht zweifelhaft sein, dass dieser Pilz hier nur ganz zufällig aufgetreten ist, und das weiter unten Mitzutheilende macht es zur Gewissheit. Schon sein spätes und langsames Auftreten auf der Kartoffel spricht dafür, dass derselbe ursprünglich aus einigen wenigen Sporen sich entwickelt haben dürfte, während das massenhafte und rasche Auftreten des Mucor nach der Impfung mit Saprolegnia-Flocken bestimmt auf eine Entstehung aus diesen selbst hinweist; selbst ganz abgesehen von der typischen Uebereinstimmung der Wasser-peridien und der kleineren, columellafreien Luft-Peridien (Fig. 16), sowie des Baues der sterilen Fäden und endlich der geschlechtslosen Sporen in den Keulen mit den endogenen Conidien des Luftpilzes (Fig. 12 u. 8), worüber unten mehr. Dagegen ist im Formenkreise des Acrostalagmus nichts bekannt, was auch nur entfernt an die unter *A* und *C* dargestellten Formen erinnerte; auch ist derselbe niemals auf lebenden oder todten Thieren beobachtet worden. —

Beachtenswerth ist, dass im vorliegenden Falle keiner von den zahlreichen und zum Theil gleichartigen anderen Fischen angesteckt wurde, obschon sie alle in nächster Nähe zusammenlebten, und zwar in einem selten gewechselten Wasser, welches ohne Zweifel zahlreiche Sporen dieses Pilzes enthalten haben muss. Wenn man aber daraus schliessen wollte, dass dieser Pilz überhaupt, für die lebenden und gesunden Thiere wenigstens, nicht ansteckend sei, so würde man irren, wie das Folgende zeigt.

Am 15. Februar d. J. wurde beobachtet, dass ein *Cyprinus Dobula* s. *Squalius Cephalus* (von 20 Cm. Länge), welcher allein in einer grossen Holzbütte mit Flusswasser den Winter durchlebt hatte, mit einer Anzahl grösserer und kleinerer Pilzflocken von bräunlicher Farbe an verschiedenen Körpertheilen, ja selbst auf den Flossen, besetzt war; vorzugsweise deutlich war ein langgestreckter Rasen derartiger Flocken, welcher vom Kopfe über den ganzen Rücken bis auf den Schwanz sich erstreckte. Der Fisch war offenbar leidend, lag auf der Seite, war sehr empfindlich gegen Berührung, aber matt und kraftlos in seinen Bewegungen. In der Nacht vom 16ten zum 17ten starb das Thier und wurde *sofort* der Untersuchung unterworfen (während der vorherige erst einige Zeit nach seinem Tode untersucht worden war; daher einige Verschiedenheiten in dem Ergebniss). Der Fisch wurde in der Mitte quer durchschnitten, die eine Hälfte in Weingeist gelegt, 8 Tage später in Müller'sche Härtungsflüssigkeit *), um später untersucht zu werden. Selbstverständlich blieb hier die Pilzinvasion im status quo, indem unter diesen Umständen ein weiteres Umsichgreifen derselben nicht stattfinden konnte. — Die andere Hälfte des Fisches wurde in folgender Weise verwendet: 1) Wurde eine kleine Pilzflocke auf ein abgekochtes Stückchen Kartoffel im Dunströhre übertragen, wie im vorigen Falle, um die Natur des sich etwa entwickelnden Luftpilzes zu ermitteln; — 2) wurde eine grössere Anzahl der Flocken der sofortigen Untersuchung unterworfen, um die Beschaffenheit des Wasserpilzes zu constatiren. Es fand sich nun hier keine eigentliche Fructification, wie im vorigen Falle, wohl aber, neben zahlreichen langen Schlauchzellen (mit oder ohne Verzweigung, mit oder ohne einzelne Septa), die mit granulösem Plasma erfüllt, theilweise auch leer waren, eine doppelte Art von Fortpflanzungszellen oder Sporen. Nämlich einmal: *endogene Conidien* (Fig. 8), frei im Innern der cylindrischen Schläuche, oft an solchen Stellen, wo diese eine bedeutende Strictur zeigten. Dieselben liessen in der Regel keine deutliche Sporenwand erkennen, vielmehr zeigte sich im Innern eine undichtere Masse, eine schwache Andeutung einer Vacuole. Solche Conidien sind schon früher von Bail (Flora 1857. t. 2. f. 30) und von mir bei Mucor beobachtet worden (Icon. anal. fung. t. 20. f. 1. p. 84);

*) Sie besteht aus einer Lösung von saurem chromsaurem Kali mit etwas schwefelsaurem Natron.

sie werden durch Schwefelsäure und Jod gelb gefärbt *) — Die *zweite* Form sind die *Sporen in den Keulenzellen* (Fig. 12), welche, wie sich zeigen wird, nichts anderes als *Schwärmsporen* sind, welche vor stattgefundener Ausstossung zur Ruhe gekommen sind. Sie haben keinen weichen Kern, sind sonst aber in Farbe (gelblich), Form und Grösse den vorigen conform, indess weniger lichtbrechend, und mit granulösem Inhalte erfüllt. Die unter Fig. 9 dargestellte Schlauchform ist dasselbe Gebilde, aber auf früherer Lebensstufe, ehe noch die Sporen sich ausgebildet haben, also noch mit einer überwiegend granulösen Masse strotzend angefüllt, während die nächstfolgende Zelle unter dieser Endzelle ganz oder fast ganz frei von Plasma und leer erscheint. Fig. 10 und 11 zeigen 2 etwas abweichende Formen der Endigungsweise dieser Schlauchzellen, papillös, die eine davon natterkopfförmig, was nicht selten vorkommt und an *Empusa muscae* (Sporendonema M. Fr. Summ.) erinnert. Fig. 6 und 7 zeigen Verzweigungen und feinere Mycelfäden, wie sie mehrfach in diesen Flocken wiederkehren. — Weiter entwickelte Fructificationen, wie die Sporenkugeln unter Fig. 1 und 4, fanden sich hier nicht, und zwar vermuthlich deshalb, weil zu deren Entwickelung eine hinreichende Zeit nicht gestattet war. — Ausserdem zeigten sich mancherlei Unreinigkeiten in den Pilzflocken, wie auch im ersten Falle, darunter viele braungefärbte Körperchen von unbestimmter Gestalt und humificirtem Ansehen, welchen die Pilzflocken ihre braune Farbe verdankten; an ihnen selbst war nichts Braunes zu entdecken. —

Nachdem die andere Hälfte des Fisches etwa 6 Wochen in der härtenden Flüssigkeit gelegen hatte, ergab deren Untersuchung Folgendes. Die Pilzflocken sassen noch fest auf und blieben auch nach der Ablösung der Schuppen mit der Pincette fest auf denselben sitzen. Eine eingehende mikroskopische Untersuchnchung zeigte indess, dass die eigentlichen nackten Schuppentheile keine fest aufsitzenden Fäden trugen; diese wurzelten vielmehr in der, durch schwarzbraune dendritische Flecken ausgezeichneten *Haut*, in deren Falten die Schuppen stecken, der Art, dass eine kleinere Hautfalte oben und eine grössere Hautfalte unten jede einzelne Schuppe fest zwischen sich fasst und ihr dicht angeklebt oder angewachsen ist (s. g. Schuppentaschen). Diese *Haut* nun zeigte sich in allen Richtungen *von dem Mycelium* des Pilzes *durchzogen* und erfüllt; die Fäden desselben waren dünn, lang, plasmastrotzend (Fig. 21 und Fig. 7), öfters mit langen Zweigen versehen, wenig verbogen. — Es ist hiernach nicht zu bezweifeln, dass der Pilz *schon bei Lebzeiten* die Haut ergriffen und sich weithin, im Allgemeinen der Oberfläche parallel, in derselben verbreitet hatte. In der unter der Cutis liegenden Musculatur habe ich indess in diesem Falle keine Pilzfäden mit genügender Sicherheit auffinden können; vielleicht, weil ich zufällig keine betroffene Stelle verwendete. —

*) Vgl. auch de Bary, Morph. u. Phys. d. Pilze. 1866. S. 179, wo sie „Brutzellen“ genannt werden.

(*Beschluss folgt.*)

Literatur.

Thatsachen der Laubmooskunde für Darwin. Von Dr. **Hermann Müller** in Lippstadt. Aus den Verhandl. des bot. Vereins d. Provinz Brandenburg mit Weglassung der zugehörigen Tabellen mitgetheilt.

Eine so umfassende neue Hypothese wie die Darwin'sche, welche alle lebenden Wesen der Vergangenheit und Gegenwart als Producte bestimmter unter unseren Augen noch ununterbrochen thätiger Naturgesetze auffasst, muss in ihren Folgerungen, wenn sie unrichtig ist, in jedem naturgeschichtlichen Zweige schliesslich auf Widersprüche mit beobachteten Thatsachen stossen, wenn sie richtig ist, in jedem neue Stützen finden. Hält sie in allen ihren Folgerungen widerspruchslos die Anwendung auf alle Zweige der Thier- und Pflanzenkunde aus, und findet sie in jedem dieser Zweige eine Fülle von sonst unerklärbaren Thatsachen vor, die sie erklären und zum Theile vielleicht voraussagen kann, so erlangt sie damit die Gewissheit des Newton'schen Gravitationsgesetzes und wird wie dieses die entgegenstehenden wundergläubigen Ansichten von selbst verscheuchen. Soll daher die Frage nach der Entstehung der Arten ihrer endgültigen Entscheidung näher rücken, so müssen vor Allem die speciellen Beobachter in allen einzelnen naturgeschichtlichen Zweigen ihre Untersuchung solchen Gegenständen zuwenden, welche, von den Systematikern der Linné'schen Schule vernachlässigt, eine erfolgreiche Anwendung auf die in Rede stehende Frage versprechen.

Jede neue Thatsache, welche zur Entscheidung dieser Frage mit ins Gewicht fällt, muss willkommen sein. Diese Erwägung bestimm mich, auch einzelne auf die Darwin'sche Lehre sich beziehenden Resultate meiner Laubmoosuntersuchungen zu veröffentlichen.

In einem in den Verhandlungen des naturhist. Vereins für die preuss. Rheinlande und Westfalen veröffentlichten Aufsatze über *Trichostomum pallidisetum* mihi habe ich gezeigt, dass dieses neu aufgefundene Moos allem Anscheine nach als höher entwickelte Form einer bestimmten längst bekannten Art *Pottia caespitosa* betrachtet werden muss, sich aber in dem Grade durch zum Theile schwankende, zum Theile constante Merkmale von derselben unterscheidet, dass es, nach dem für die Anhänger der Erschaffungshypothese einzig möglichen Kriterium der Art, dem Fehlen vermittelnder Zwischenformen, als selbständige Art betrachtet und sogar, nach dem bisher üblichen Systeme, einer anderen Gattung eingereiht werden muss. Wer mein *Trichostomum pallidisetum* mit mir als höher entwickelte Form von *Pottia caespitosa* anerkennt und die von mir angegebenen constanten Unterschiede richtig findet, muss jedenfalls die Unhaltbarkeit der Erschaffungshypothese zugestehen.

Die Resultate meiner diesmaligen Untersuchungen enthalten ebenfalls Thatsachen, welche nach der Darwin'schen Vorstellungsweise sich von selbst verstehen, während sie den Linné'schen Systematikern unüberwindliche Schwierigkeiten bereiten.

Wenn nämlich die Arten im Thier- und Pflanzenreiche durch allmähliche Häufung kleiner Abänderungen, wie sie noch jetzt stattfinden, *entstanden* sind, wenn sie also weiter nichts sind, als stärker ausgeprägte und constanter gewordene Varietäten, so müssen sich, da derselbe Abänderungsprocess, sei es auch noch so unmerklich, sich noch ununterbrochen fortsetzt, in manchen Fällen, wie zwischen kaum angedeuteter und wohl ausgeprägter Varietät, ebenso auch zwischen Varietät und Art deutliche Zwischenstufen finden. Es muss, sowohl was die Grösse der Abweichung als was die Häufigkeit vermittelnder Zwischenformen betrifft, in manchen Fällen unmöglich sein, zwischen Varietät und Art eine bestimmte Grenze zu ziehen. Wenn dagegen die Arten als solche mit constanten Merkmalen *erschaffen* worden sind, so sind Zwischenstufen zwischen Varietät und Art undenkbar. Nun hat zwar jeder, der sich mit irgend einem Zweige des Thier- oder Pflanzenreichs speciell beschäftigt hat, eine Anzahl wenigstens scheinbarer Zwischenstufen zwischen Abart und Art, sogenannter *schlechter Arten*, kennen gelernt. Es liegt aber für jeden Anhänger der Erschaffungshypothese nahe, sich über die Unbequemlichkeit der schlechten Arten mit der stillen Hoffnung hinweg zu setzen, dass eine eingehendere Untersuchung später ihre zweifelhafte Stellung entscheiden und sie mit Bestimmtheit als gute Arten oder als blosse Abarten nachweisen werde. Eine möglichst genaue Untersuchung der sogenannten schlechten Arten scheint mir deshalb ebenfalls geeignet, über die Haltbarkeit oder Unhaltbarkeit der Linné'schen Vorstellungsweise zu entscheiden. Denn sobald sich aus eingehender Untersuchung ergiebt, dass die zwischen Varietät und Art schwankende Stellung der schlechten Arten in der Natur selbst begründet ist, lässt sich die Vorstellung von der Erschaffung der Arten nicht mehr halten.

Ich habe diesmal als schlechte Arten *Barbula icmadophila* Schpr. und *Hypnum pseudostramineum* C. Müll. einem Vergleiche mit den nächst verwandten Arten unterzogen.

Barbula icmadophila Schpr.

wurde zuerst am Krimmlfalle im Salzburgschen von **Sauter** beobachtet und als Varietät von *gracilis* betrachtet, darauf von **Schimper** nach fruchtenden Exemplaren von demselben Standorte in der Bryol. europ. als neue Art beschrieben und abgebildet, später steril an verschiedenen anderen Lokalitäten des Alpengebietes aufgefunden. Im Frühjahr 1865 entdeckte ich sie in geringer Menge mit weiblichen Blüthen an einer feuchten Kalksteinwand eines Steinbruches am Fusse der Haar bei Störmede, in einer Meereshöhe von kaum 400 Fuss.

Schimper sagt in der Bryol. europ. in der Anmerkung zu *B. icmadophila* von derselben: „Eine ausgezeichnete Art, die sich zunächst an *B. gracilis* anschliesst, sich von derselben aber standhaft durch die *bedeutendere Grösse der Pflanzen*, die *in eine längere Pfriemspitze auslaufenden Blätter*, die *langgriffligen Archegonien*, die *längere Kapsel*, das *längere*, *immer in zwei Windungen umlaufende Peristom* und die *Anwesenheit eines ziemlich breiten einfachen Ringes* unterscheidet."

Ich habe beide Arten in Beziehung auf alle diese Theile, welche einen constanten Unterschied darbieten sollen, einer genauen Vergleichung unterworfen und mich dadurch überzeugt, dass, obgleich *B. icmadophila* an der längeren Pfriemspitze der Blätter in allen mir vorgekommenen Fällen mit Sicherheit von *B. gracilis* unterschieden werden kann, kein einziges der oben angeführten Unterscheidungsmerkmale völlig durchgreifend ist.

Zur Abkürzung werde ich bei den nachfolgenden Vergleichungen die von verschiedenen Fundorten stammenden Exemplare durch folgende Nummern bezeichnen:

1. *B. icmadophila* vom Krimmlfalle (leg. Sauter), fruchtend.
2. „ „ vom Rainbachfalle bei Taufers (leg. Lorentz) steril.

3. *B. icmadophila* vom Zielfalle bei Meran (leg. Lorentz) steril.
4. „ „ von Störmede (Westfalen) mit weibl. Blüthen (legi ipse).
5. *B. gracilis* „in terra argillosa Alsatiae. Schimper", fruchtend.
6. „ „ Kalksteinbrüche bei Paderborn (legi ipse) fruchtend.
7. „ „ Kalkboden bei Höxter (leg. Beckhaus) fruchtend.
8. „ „ Wien (leg. Juratzka) fruchtend.
9. „ „ bei Horn im Lippeschen (leg. Beckhaus) steril.
10. Eine von Molendo und Lorentz 1862 am Geschlöss in Südtirol gesammelte und als *icmadophila* ausgegebene sterile *Barbula*, die sich durch sehr kurze und breite Blätter von *B. gracilis* und *icmadophila* unterscheidet, die ich daher als *Barbula abbreviatifolia* mihi hier anführe und nachträglich gesondert besprechen werde.

(*Fortsetzung folgt.*)

Ueber die Schutzscheiden der deutschen Equisetaceen. Inauguraldissertation von **Ernst H. H. Pfitzer.** Königsberg 1867. 29 S.

Caspary hatte schon 1858 und 1864 die Identität der im Stamme von Equisetum bald den gesammten Gefässcylinder, bald die einzelnen Leitbündel, bald beide zugleich umgebenden geschlossenen Zone von eigenthümlich verdickten Zellen mit seiner „Schutzscheide" nachgewiesen; der Verf., Caspary's Schüler, führt in der vorliegenden Arbeit das damals Gegebene weiter aus, und seine anatomischen Feststellungen kommen im Augenblicke um so gelegener, als Milde's Monogr. Equis. gerade in dieses Kapitel, einerseits durch die Bezeichnung der Schutzscheide als „Verdickungsring", andererseits durch die Läugnung derselben bei den Arten seiner Gattung Hippochaete (von denen er gleichwohl einige sammt ihrer Schutzscheide abbildet) einige Verwirrung gebracht hat. Ueber die Festhaltung des Terminus Schutzscheide will sich Ref. dabei nicht aufhalten, obgleich es ihm zweckmässiger geschienen hätte, erst den anatomischen Begriff eines Gewebstheiles festzustellen, bevor man denselben mit Beziehung auf seine Function, möglicherweise nicht zum Besten, benennt. —

Es werden im Stamm und Rhizom der Equiseten eine Reihe von Formen der Schutzscheide unterschieden, deren Zellen als gemeinsamen Character vor Allem das allgemeine Kennzeichen der Schutzscheidenzellen überhaupt zeigen: den „*schwarzen* Punkt" und die Wellung eines Theils der Längs- und Querwände (vergl. Caspary in Pringsh. Jahrb. I. 441 ff.).

Im Internodium des *Stammes* kommen bei den deutschen Arten drei Formen der Schutzscheide vor: 1. Die „äussere Gesammtschutzscheide", als einschichtiger Mantel des gesammten Gefässcylinders, dessen Furchen und Kanten sich anschmiegend (*Eq. arvense*, *Telmateja*, *pratense*, *silvaticum*, *palustre*, *scirpoides*); 2. die „Einzelnschutzscheide" (Milde's „specieller Verdickungsring"), als cylindrische Umhüllung jedes einzelnen Leitbündels (*E. limosum* und *littorale*); 3. die „doppelte Gesammtschutzscheide" (*E. hyemale*, *E. hyemale β. Schleicheri* M., *E. trachyodon*, *E. ramosissimum*, *E. variegatum*): eine *äussere* Gesammtschutzscheide, mit einer concentrischen auf dem Querschnitt kreisförmigen, an der Innenseite der Leitbündel verlaufenden, *innern* Gesammtschutzscheide verbunden durch radiale, zwischen Carinal- und Vallecularhöhlen verlaufende Zellenlagen. Das Vorkommen dieser dritten, früher nicht beobachteten Form, welche in Beziehung auf Bau und und Inhalt ihrer Zellen mit den beiden andern völlig übereinstimmt, beweist die Undurchführbarkeit von Duval-Jouve's allgemeiner Scheidung des Equiseteninternodiums in innern und äussern Cylinder. — Eine der drei Schutzscheidenformen ist bei jeder Art vorhanden, so dass keiner die Schutzscheide ganz fehlt. —

Das *Rhizom* verhält sich bezüglich der Anwesenheit und des Baues der Schutzscheide völlig so, wie der Stamm, bei: *Eq. arvense*, *Telmateja*, *pratense*, *palustre*, *scirpoides*, *limosum*, *littorale* und *variegatum*. Bei den übrigen Arten finden sich verschiedenerlei Abänderungen: Das Rhizom von *Eq. silvaticum* besitzt eine doppelte Gesammtschutzscheide, bei welcher die innere Gesammtsch. auf dem Querschnitt nicht kreisrund, sondern vieleckig erscheint, und ins Parenchym des Stammes, der nur eine äussere Gesammtsch. besitzt, übergeht. —

Complicirter wird der Uebergang zwischen Rhizom- und Stamm-Schutzscheiden bei den Arten der Gruppe Hyemalia, wo die Einzelnschutzscheiden des Rhizoms in eigenthümlicher Weise in die Gesammtschutzscheide des Stammes sich umwandeln (für das nicht uninteressante Detail müssen wir auf S. 18—22 des Originals verweisen). Ein bemerkenswerthes Vermittelungsglied bei diesem Uebergang bilden die „Zwischenschutzscheiden", Cylindermäntel von 5—9 Zellen auf dem Querschnitt, welche zwischen den Leitbündeln liegende, ganz gewöhnliche Parenchymcylinder umschliessen, und, wie es dem Ref. scheinen will, gerade wegen ihrer anatomischen Zusammengehörigkeit mit den typischen For-

men der „Schutzscheide" den Terminus fast in Verlegenheit bringen dürften. Dass die Schutzscheide überhaupt nur eine Modification des Parenchyms, nicht etwa ein verholztes Cambium darstellt, und für die Entwickelung des Stammes und der Leitbündel keinerlei wesentliche Bedeutung besitzt, glaubt auch der Verf. aus den beschriebenen Erscheinungen schliessen zu müssen. *R.*

Gesellschaften.

Verhandlungen der Section für Botanik und Pflanzenphysiologie der 41. Deutschen Naturforscherversammlung zu Frankfurt a/M. nach dem Tageblatte der Vers. mitgetheilt.

Dritte Sitzung. Sonnabend den 21. Septbr. 9 Uhr. Vorsitzender: Dr. Hasskarl.

Woronin aus Petersburg übergiebt eine Schrift: Exobasidium Vaccinii.

Derselbe bespricht eine eigenthümliche Entwickelungsweise einer neu aufgefundenen Art der Pyrenomyceten-Gattung Sordaria, welche 3 verschiedene Fructificationsformen besitzt, worunter eine zwischen Zoosporen und Konidien die Mittelstufe darstellt. Die betreffenden Sporen werden nämlich nicht durch Abschnürung, wie andere Konidien gebildet, sondern durch successives Abtröpfeln des nach der Spitze der betreffenden Aeste vordringenden Protoplasma.

Dr. Bail aus Danzig bespricht seine neueren Arbeiten über die bereits im Jahre 1856 von ihm ausführlich behandelten Gährungspilze. Vortragender fand seine früheren Resultate durchweg bestätigt und hält den Schluss aufrecht, dass die Hefe keinen eigenthümlichen Pilz darstelle, sondern durch Keimung der Sporen verschiedener anderweitig bekannter Pilze in Maische entstehe. Namentlich gelang es ihm, aus Mucor-Arten in Maische, die für diese Zwecke besonders zu empfehlen, Hefenbildung zu erzielen, und glaubt derselbe, dass die von ihm befolgte Methode, entgegen dem von de Bary erhobenen Einwand des von Aussen Eindringens der allverbreiteten Hefenzellen, völlige Sicherheit der Reincultur gewähre. Die desfallsigen Vorsichtsmassregeln, Controlversuche etc. etc. werden näher erörtert. — Auch der Gegenversuch — Wiedererzeugung von Mucor aus Hefe, ist dem Vortragenden oft gelungen.

In gleicher Weise wurde Gährung und Hefenbildung durch Penicillium, so wie durch die sogenannte Gliederhefe erzeugt, welche letztere ein in seiner typischen Entwickelung lange zurückgehaltener Pilz ist.

Unter Vorlegung zahlreicher Zeichnungen bespricht Vortragender verschiedene andere Pilzformen und deren vielfältige, sehr oft noch unbeschriebene Entwickelungsweisen und Fructificationen.

Professor Hoffmann aus Giessen gedenkt des von ihm vor mehreren Jahren, unabhängig von den gleichzeitigen Arbeiten Pasteurs, erdachten Apparates zur Widerlegung der Annahme einer generatio spontanea, und weist eine Angabe von Hallier, als habe er jenen Apparat von Pasteur „importirt", als unbegründet zurück.

Derselbe erläutert ein von ihm schon früher angegebenes sehr einfaches und sicheres Verfahren zur Wiederauffindung mikroskopischer Gegenstände, resp. bestimmter Punkte eines grösseren Präparates nach dessen Entfernung vom Objecttische.

Zur Hefenfrage übergehend, betrachtet Vortragender, an seine vorgestrigen Mittheilungen über Reincultur anknüpfend, dieselbe als im Sinne der Dr. Bail'schen Ansicht abgeschlossen und kann sich die entgegengesetzte Auffassung de Bary's nicht erklären. Vortragender glaubt den Uebergang von Mucor in Hefe und vice versa völlig erwiesen.

Woronin theilt den Standpunkt de Bary's. Er kann sich der Annahme jenes Ueberganges nicht anschliessen, solange nicht die Entwickelung von Mucor oder Penicillium aus einer bestimmten Hefenspore und vice versa wirklich unter dem Mikroskop beobachtet wird, und glaubt vielmehr, dass mit dem Mucor Hefenzellen und vice versa unbemerkt übertragen werden.

Professor Hoffmann vertheidigt die Sicherheit seiner Versuche und betont, dass unter den übertragenen, von üppig fructificirenden Rasen entnommenen Mucorsporen trotz sorgfältigster Untersuchung niemals Hefezellen aufzufinden seien. Auch wird das Versuchsobject stets sorgfältig rein erhalten und doch entsteht daraus in einem geeigneten Gährungsapparate reine und ächte Hefe, aus welcher abermals Mucor durch Reincultur erzogen werden kann u. s. w.

Auf den Einwand des Hrn. Woronin, dass die fremden Sporen der Hefe etc. durch Luft oder Wasser zugeführt werden können, erwidert Prof. Hoffmann, sein Apparat für Reincultur arbeite, wie die Gegenprobe beweise, mit absoluter Sicherheit. Das Verlangen des Hrn. Woronin, eine einzelne Hefezelle bis zur Mucor-Fructification unter dem Mikroskope zu verfolgen, sei unausführbar, da der Weg der Entwickelung zu weit und complicirt für die bisher versuchten mikroskopischen Culturmethoden sei.

Dr. Nöllner aus Hamburg gedenkt der Entwickelung grünen organischen Schlammes unter Um-

ständen, die ihm für gener. spontanea zu sprechen scheinen; ferner seiner Untersuchungen über den Einfluss farbigen, besonders grünen Lichtes auf die Entwickelung der Laubmoose; ferner der Bestimmung der Moos-Species nach den Blättern vermittelst des polarisirten Lichtes; endlich der Bildung des Salpeters, seiner Aufnahme aus dem Boden und seines Wiederzerfalls in der Pflanze, welchen letzteren Vortr. der Einwirkung des Sonnenlichtes zuschreibt, da Salpeterkrystalle sich besonders in dem Lichte nicht ausgesetzten Pflanzentheilen finden.

Ohler von Frankfurt zeigt Stöcke von *Cissus discolor* mit sich vom Lichte abwendenden Ranken. Es wird dies als Beispiel von negativem Heliotropismus betrachtet.

Nach Vertagung der Sitzung von 11—11¼ Uhr spricht F. Krepp von Frankfurt über Verwendung der menschlichen Auswurfsstoffe zur Pflanzen-Ernährung und Verhütung der Boden-Erschöpfung. Auf Verlangen des Vortragenden erklärt die Section, es sei selbstverständlich, dass die Erhaltung der Dungstoffe für die Landwirthschaft sehr wünschenswerth; ohne dass auf die technische und hygienische Seite des Gegenstandes botanischerseits näher eingegangen werden könne.

von der Launitz von Frankfurt legt mehrere von Herrn Lehrer Clemençon in Hanau verfertigte Pflanzen-Abbildungen durch Naturselbstdruck vor.

Dr. Drescher von Frankfurt gedenkt früherer ähnlicher Arbeiten, und theilt ein Verfahren für solche mit.

Personal-Nachrichten.

Dem Prof. Dr. F. Unger ist bei seiner Versetzung in den bleibenden Ruhestand der Hofrathstitel verliehen worden. (Augsb. Allg. Ztg.)

Der bisherige Privatdocent Dr. Hubert Leitgeb an der Universität zu Gratz ist zum ausserordentlichen Professor der Botanik daselbst ernannt worden.

Berichtigung.

In No. 33 der diesjährigen Bot. Ztg. Seite 261, Spalte links, Zeile 4 v. unten lies 2—5 Centimeter statt 2—5 Mm.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 45. 8. November 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber Saprolegnia und Mucor,

von

Hermann Hoffmann.

(*Beschluss.*)

Die auf das *Kartoffel*plättchen übertragene Flocke unseres Wasserpilzes zeigte am 7ten Tage an der Impfstelle 2 kleine Rasen von weissem Mycelium; auch hier wieder war das Substrat in der Nachbarschaft grauschwarz angelaufen. Am 14ten Tage zeigten sich bereits massenhaft Fructificationen (Fig. *C*), welche den *Mucor Mucedo* Fres. darstellten, wie im ersten Falle (von dem anderen Fische). Unter Fig. 13 ist ein Stückchen des Pilzrasens bei 2maliger Vergrösserung dargestellt, die übrigen Figuren bei 363. Davon zeigt 14 eine eben aufplatzende Peridie, mit durchschimmernder Columella; 15 die unregelmässig zerplatzte Peridie mit ihrer granulirten Oberfläche und der entblössten Columella. Auch bei 680facher Vergrösserung waren keine feinen Stacheln zu sehen, sondern ebenfalls nur Granulationen. Untersuchte man dagegen die Peridien im *trockenen* Zustande (statt unter Wasser oder Weingeist, wie vorhin), so nähern sich allerdings die kleinen Papillen im Ansehen einigermassen der Form äusserst kleiner Stacheln. Fig. 16 zeigt eine der nicht seltenen *kleineren* Peridien, welchen die Columella fehlt; ihre Sporen haben aber die normale Form und Grösse. Fig. 17 zeigt eine Verzweigung eines Hauptstammes mit einer Fructification (fast ganz zerfallen) an einem Seitenzweige. Endlich Fig. 18 eine eigenthümliche Faltung des Plasma an einer Querwand, wie man solche hin und wieder vorfindet. (Ich muss mich auch bei dieser Gelegenheit wieder für die specifische Verschiedenheit von *Mucor Mucedo* Fres. und *racemosus* Fres. aussprechen. Uebergänge, wie sie de Bary und Woronin gesehen haben wollen, und für welche man auch die von Fresenius selbst T. 1. Fig. 28 abgebildete langästige Form halten könnte, habe ich niemals gefunden. Ich habe den *racemosus*, dessen Naturgeschichte ich mit allem Detail in meinen Icones Taf. 19 dargestellt habe, wiederholt aus Hefe gezüchtet, finde ihn aber — auch auf ganz gleichem Substrate — wesentlich verschieden *), und zwar 1) durch die kurzen und stets in Menge vorkommenden Seitenäste, — während die Aeste bei Mucedo selten sind und dabei ungleich länger; — 2) durch die Grösse, er wird nämlich nur 1—1½ par. Lin. hoch, und *hat senkrecht* und straff aufgerichtete Fruchthyphen; *Mucedo* erreicht ½ Zoll und auch mehr; — 3) durch die Farbe, denn der *racemosus* bildet einen niederen Rasen von *brauner* Farbe, die Hyphen sieht man nicht ohne genauere Untersuchung; — die Köpfchen sind so klein, dass man sie nur als Masse — nicht aber einzeln — erkennen kann; während bei *Mucedo* gerade die Hyphen, von weisser Farbe, sehr deutlich in die Augen fallen, die Fruchtköpfe dagegen nicht braun, sondern *grau*, und mit blossem Auge sichtbar sind. Auch sind die Fäden bei *racemosus* nicht schleimig feucht, wie hier, und kleben in Folge dessen auch nicht bei der Untersuchung ohne Wasser zu schmierigen Fadenmassen zusammen.) — Ein anderweitiger Pilz entwickelte sich im vorliegenden Falle binnen der nächsten 14 Tage *nicht* auf diesem Substrate.

*) Auch Fresenius bezeichnet diesen Pilz als eine von dem *M. Mucedo* „sehr verschiedene Art" (S. 12 seiner Beiträge).

Bei der Untersuchung des Substrates konnte diesmal im Innern des Kartoffelstückchens mit vollkommener Sicherheit eine grosse Menge bis in die innersten Theile eingedrungenen Myceliums nachgewiesen werden. Das Kartoffelstückchen hatte dieselbe Form und Grösse, wie bei dem vorigen Versuche. Das Mycelium war ungemein fein, die Fäden wohl 3mal dünner als Fig. 7, sonst aber typisch mit dem gewöhnlichen Mucor-Mycelium übereinstimmend, wenig verbogen, mit seltenen Aesten, diese lang, der plastische Inhalt granulös. Septa waren nur in grossen Entfernungen, oft auf weite Strecken gar keine zu sehen. Es durchdrang dasselbe nicht nur den Zwischenzellkitt, sondern perforirte auch hier und da die Zellwand selbst, ja es konnte in einige (durch das frühere Kochen aufgequollene) Stärkekörner eindringend beobachtet werden.

Um nun zu ermitteln, ob dieser Mucor mit der Saprolegnia identisch und nur eine andere Form desselben Pilzes sei, wurden endlich noch (3) *Impfungen lebender* Fische *mit* diesem *Mucor* ausgeführt, und zwar im Eingangs erwähnten Aquarium mit zweien der 4 dort bezeichneten vollkommen gesunden Breitfischchen. Zu diesem Zwecke wurden 2 Fischchen herausgenommen, einige Schuppen an der linken Seite (inmitten der Fläche) mittelst einer Messerspitze klaffend gemacht, alsdann mit einer reinen Pincette eine Flocke des Mucor unmittelbar aus dem Dunstrohre entnommen und hier eingeklemmt. Alsdann wurde der Fisch durch einen Schnitt mittelst der Scheere am Schwanze bezeichnet und behutsam wieder in das Aquarium übertragen. Bei dem einen der beiden Fische schlug trotz zweimaliger Wiederholung die Impfung fehl; bei dem 2ten aber gelang dieselbe vollkommen. Indess wurden auch hier die übrigen Fische in demselben Wasser (binnen mehrerer Wochen) von dem betreffenden Exemplare nicht angesteckt. Es ist anzunehmen, dass bei dem 2ten Exemplare die Pilzflocke durch dessen lebhafte Bewegungen im Wasser wieder abgelöst wurde; wenigstens konnte man dieselbe weiterhin nicht mehr bemerken.

Bei jenem einen Exemplare nun zeigte sich Folgendes. Am 8ten Tage war die geimpfte Stelle und deren nächste Umgebung sehr deutlich mit einem zarten, frischen Anfluge des Fadenpilzes behaftet; der Fisch war träg, offenbar leidend; die ganze ergriffene Hautpartie war auffallend blass, entfärbt. Am folgenden Tage starb das Thierchen und zeigte nun, unter Wasser betrachtet, weithin die Pilzwucherung (Fig. 20).

Bei der mikroskopischen Untersuchung fand sich zu dieser Zeit nichts, als sterile, von granulösem Plasma strotzender Fäden, häufig mit dem otterkopfähnlichen Ende (Fig. 21); manche derselben verzweigt und hier und da mit sehr vereinzelten Scheidewänden versehen. Der Fisch blieb in einem kleinen Gefässe mit Wasser liegen und wurde an jedem folgenden Tage von Neuem untersucht. Der Pilz dehnte sich rasch über den grössten Theil des Fisches aus, setzte sich auch auf verschiedenen Stellen der Flossen und des Kopfes an. Im Innern der Schläuche desselben fanden sich kleine Körnchen, meist nicht sehr massenhaft, kleine Kugeln von Plasma darstellend, welche grossentheils (nicht alle) Molecularbewegung zeigten, zum Theil aber auch (Fig. 19) eine wirkliche Rotationsströmung, wenn auch nicht ganz ununterbrochen. Man sah hier nämlich deutlich die Körnchen in einem ruhigen, aufwärts gerichteten Strome fortgehen, während gleichzeitig in anderen Schichten des flüssigen Plasmas an derselben Stelle eine rückwärtslaufende Bewegung unverkennbar war. Doch kam es auch häufig vor, dass einzelne Körnchen plötzlich im Strome einhielten, Molecularbewegung an Ort und Stelle annahmen, auch wohl von da an rückwärts flossen, ohne das Ende ihrer ersten Bahn erreicht zu haben; offenbar in Folge davon, dass sie in einen andern Strom hinabgesunken waren. Bisweilen zeigte sich auch eine ruck- oder *stossweise* Bewegung des Gesammtinhaltes einer Zelle, was ich äusseren Einwirkungen zuschreiben möchte, nämlich dem Eindringen von Luftblasen zwischen das Deckglas und den Objectträger in Folge der Wasserverdunstung, oder ähnlichen Umständen. — Ein Wandbeleg war deutlich in diesen Schlauchzellen sichtbar, er bestand aus einer farblosen, dünnen Schleimschicht; doch konnte an demselben nichts von Bewegung beobachtet werden. Wo die Zellen zufällig verletzt oder abgerissen waren, quoll der Inhalt in Form eines Schleimtropfens hervor, welchen man längere Zeit im Wasser liegend beobachten konnte, ohne dass sich derselbe auffallend änderte; die in demselben suspendirten Plasmakügelchen zeigten nun mit besonderer Deutlichkeit eine energische Molecularbewegung; doch konnte ich eine weitere Veränderung derselben nicht wahrnehmen.

Am 3ten Tage nach dem Tode zeigte sich, als der Fisch bereits zu stinken begann, der erste Anfang der Keulenbildung, wie sub Fig. 9—11; am 4ten Tage waren mehrere derselben bereits mit deutlich erkennbaren Schwärmsporen angefüllt (F. 22). Eine davon wurde zufällig an der Spitze von einem grossen Infusorium angestossen; sie platzte sofort an dem oberen Ende, und es quollen nun sämmtliche Schwärmsporen (etwa 30) binnen 2 Minuten

einzeln hervor und zwar, an verschiedenen Stellen sich lagernd, um 6—20 Durchmesser weit (F. 23), mit Zurücklassung einer einzigen und einer kleinen Quantität granulösen Zellinhalts. Die ausgetretenen Schwärmsporen waren anfangs etwas länglich, buckelig (*a*); sie begannen, jede unabhängig von den andern, in unregelmässigen Pausen zu *zittern*, und zwar in der ganzen Körpermasse; alsdann machten sie einige unbeholfene Bewegungen um ihre Achsen sich wälzend, kamen aber dabei nicht über 5—6 Durchmesser von ihrem Platze. Die Bewegung dauerte etwa 5 Minuten für jede einzelne Spore; Wimpern konnten dabei nicht wahrgenommen werden. Alsdann blieben sie ruhig liegen und nahmen Kugelgestalt an (*b*), und zwar nicht alle von ganz gleicher Grösse. (In der Regel sind die Bewegungen der Saprolegnia sonst weit lebhafter. Vgl. u. A. Hannover l. c. 1842. S. 78.) Die schwache Bewegung und der Mangel an Cilien zeigen, dass in unserem Falle die Ausbildung keine vollkommen normale war.) Bei weiterem Nachsuchen fanden sich auch einige, welche offenbar gekeimt waren (Fig. 23, *c*), und deutlich eine oder 2 Vacuolen in dem dicken Theile zeigten, von welchen vorher nichts zu sehen war; offenbar in Folge der Fortwanderung des plastischen Inhaltes. —

Dass bei diesen Beobachtungen in dem fauligen Wasser auch massenhaft Bacterien, Spirillen und grössere Infusorien — in lebhafter Bewegung — angetroffen wurden, bedarf kaum der Erwähnung, wenn auch die Stilling'sche Deutung dieser Erscheinung heutigen Tages schwerlich noch Anhänger finden dürfte. —

Es blieb nun noch übrig, den Fisch selbst mit Rücksicht auf das Eindringen von Mycelium in dessen Körper zu untersuchen. Nach dem Abziehen der Cutis zeigte sich, dass die Muskeln theils weiss, theils rosaroth gefärbt waren *), was offenbar ein anomaler Zustand ist. In den weissen Muskeln konnten nur Spuren von Mycelium aufgefunden werden; die *gerötheten Muskeln* dagegen waren *strotzend erfüllt mit Mycelium*, welches in den die Muskelbündel umspinnenden membranösen Scheiden (interstitiellem Bindegewebe) in allen Richtungen mit langen, wenig verzweigten Fäden hin und her kroch. Es war dieses Mycelium nicht verschieden von dem gewöhnlichen Mucor-Mycelium (F. 7), nur war der Inhalt nicht wie sonst granulös, obgleich die Fäden offenbar noch normal und nicht macerirt waren; vielmehr bestand derselbe aus deutlichen *Fett*tröpfchen (F. 24), von ungleicher Grösse, welche in ein einer wässerigen Flüssigkeit suspendirt waren. Was die quergestreiften Muskel-Bündel selbst betrifft, so schienen sie im Allgemeinen pilzfrei zu sein; doch glaube ich aus einzelnen Beobachtungen, wie eine solche Fig. 24 dargestellt ist, mit ziemlicher Sicherheit schliessen zu dürfen, dass auch sie keine absolute Immunität gegen die Invasion dieses verderblichen omnivoren Pilzes besitzen.

*) Und zwar die gleichnamigen verschieden.

Wenn wir im vorigen Falle gesehen haben, dass das Mucor-Mycelium unzweifelhaft die so feste Haut des Fisches in allen Richtungen und auf weite Strecken *schon bei Lebzeiten* zu durchwandern vermag, so kann es nichts Auffallendes mehr haben, den Pilz auch die tiefere Cutisschichte durchdringen und in das Innere des Körpers vorschreiten zu sehen. Und man wird wohl in unserem Falle um so weniger behaupten wollen, dass der Pilz erst *nach dem Tode* in die Musculatur eingedrungen sei, als gerade die so auffallende Röthung der befallenen Muskeln dagegen spricht, indem sie mit grosser Bestimmtheit auf einen congestiven Zustand hinweist, der schon bei Lebzeiten sich ausgebildet haben muss, und für welchen ein anderer Erklärungsgrund in keiner Weise vorliegt. Ich will hinzufügen, dass ein wirklicher Blutaustritt nirgends bemerkt werden konnte. Dazu kommt noch, dass allem Anscheine nach das interstitielle Bindegewebe in den vorzugsweise betroffenen gerötheten Muskeln hypertrophisch gewuchert war, wie Aehnliches bei der Invasion der Muskeln durch *Trichina spiralis* beobachtet ist. (Vgl. Leuckart, Trich. sp. 2te Aufl. 1866. S. 57.)

Es wäre hiernach durch die voranstehende Untersuchung festgestellt, dass *Saprolegnia* und *Mucor* nur verschiedene Formen eines und desselben Pilzes sind, und dass derselbe keineswegs der zufällige Begleiter krankhafter Zustände, vielmehr selbst für sich bei durchaus gesunden Thieren eine Veranlassung zur Erkrankung, ja selbst zum Tode des befallenen Thieres werden kann. Und zwar ist er ansteckend in beiden Formen: als *Saprolegnia*, wie bereits Hannover nachgewiesen hat, und als *Mucor*, wie wir oben gesehen haben. — Dass auch *Empusa Muscae* Cohn (Nov. Act. Leop. XXV. I. t. 9—11) in diesen Formenkreis gehört, ist schon oft ausgesprochen worden. Ich selbst — wie früher schon Bail — habe aus der Empusa einen Mucor gezogen (Vgl. lc. an. fg. S. 89); Bail und Cienkowski erzogen daraus im Wasser Achlya mit Schwärmsporen. — Zugleich bestätigt nun die Identität von Mucor und Saprolegnia Dasjenige, was ich über die Bildungsgeschichte der Mucor-Columella mitgetheilt habe (lc. an. t. 20. f. 26. p. 81). Denn dieser Vorgang findet nun sein Analogon in

dem Hineinwachsen der secundären Schwärmsporenkeule in eine (entleerte) primäre, mit nachträglicher Ausbildung einer basilären Querwand, wie solches u. A. von **Pringsheim** (1851) und früher von **Hannover** (l. c. 1842. p. 80) dargestellt worden ist.

Ich kann ferner nicht umhin, hier darauf hinzuweisen, dass wir in unserem Mucor, welcher bisher schon zu den polymorphesten Pilzen gehörte, nach vorstehendem Nachweise der Identität mit Saprolegnia eine zur Zeit beispiellose Vielgestaltigkeit vor uns haben. Und da mehrere der auffallendsten Hauptformen in Folge ihrer Abhängigkeit vom äusseren Medium oder ihrer Accomodation an dasselbe in der Regel ganz streng geschieden durch anscheinend endlose Generationen vorkommen können, so liegt hier ein Fall vor, welcher meines Bedünkens von den Anhängern der **Darwin**'schen Hypothese sehr wohl verwerthet werden könnte. — Endlich will ich darauf aufmerksam machen, dass dieser Mucor Mucedo, selbst wenn eine Copulation (Syzygie) des Luftpilzes nachgewiesen wäre (was zur Zeit nicht der Fall ist), ein gutes Beispiel ächter *Parthenogenesis* im Sinne **C. von Siebold's** ist, die bekanntlich für das Gewächsreich bis jetzt nicht unzweifelhaft vorliegt. Wir haben nämlich in der Saprolegnia die ächte Geschlechtsform mit geschlechtlich erzeugten Sporen, während die Mucorform ganz analoge, aber kleinere Sporen hervorbringt, und zwar durch beliebig lange Generationsreihen, ohne dass irgend eine geschlechtliche Function dabei nothwendig aufträte. Dass aber das Product (die Spore) in beiden Fällen physiologisch identisch ist, geht daraus hervor, dass aus beiden nach der Willkür des Experimentators dasselbe Gewächs erzogen werden kann.

Erklärung der Abbildungen. (Taf. VIII.)

Fig. *A*. Saprolegnia, spontan auf einem Fische entwickelt, mit Peridien (Oogonien) und Sporen.

B. Saprolegnia mit Schwärmsporen-Keulen, spontan auf einem Fische entwickelt.

C. Mucor Mucedo Fres., durch Cultur aus dem vorigen Wasserpilze erzogen.

D. Ein mit Mucor Mucedo geimpfter Fisch, welcher in Folge dessen Saprolegnia mit Schwärmsporen-Kolben producirt hat.

Literatur.

Thatsachen der Laubmooskunde für Darwin. Von Dr. **Hermann Müller** in Lippstadt. Aus den Verhandl. des bot. Vereins d. Provinz Brandenburg mit Weglassung der zugehörigen Tabellen mitgetheilt.

(*Fortsetzung.*)

1. Die Grösse der Pflanzen.

Der Vergleich der Stengellänge ergab folgendes Resultat:

Es wird im Allgemeinen allerdings *B. icmadophila* viel langstengliger als *B. gracilis*, jedoch giebt es auch wohlentwickelte fruchtende und sterile Exemplare der *icmadophila*, welche hinter besonders langstengligen Exemplaren der *gracilis* an Grösse noch zurückbleiben. Beide Arten durch die Grösse der Pflanzen zu unterscheiden, ist daher nicht immer möglich.

2. Die Blätter.

Die in eine längere Pfriemspitze auslaufenden Blätter geben wirklich ein in allen mir vorgekommenen Fällen sicheres aber auch zugleich das einzige beständig brauchbare Unterscheidungsmerkmal für *B. icmadophila* ab. Um genauer zu ermitteln, wie weit dasselbe constant sei, habe ich von jedem der angegebenen 10 Standorte verschiedene Stengel entblättert und aus der grossen Zahl abgetrennter Blätter jedesmal 10, welche die im Ganzen vorkommenden Verschiedenheiten möglichst vollständig repräsentirten, ausgewählt und von denselben Länge, grösste Breite und Länge der Pfriemspitze möglichst genau mit dem Mikrometer gemessen. Die an den unteren Theilen der Stengel und Zweige öfters vorkommenden Niederblätter sind dabei unberücksichtigt geblieben.

Trotz aller Zufälligkeit, welche der Auswahl der 100 gemessenen Blätter unvermeidlich anhaftet und trotz der schwankenden Sicherheit, welche dadurch namentlich die herausgezogenen Mittelzahlen erhalten, geben doch, wie ich glaube, die gefundenen Zahlen ein ganz übersichtliches und brauchbares Bild der Wandelbarkeit der Blätter von *B. gracilis* und *icmadophila*, sowohl was die Schwankungen an Exemplaren desselben Standortes, als auch was die Verschiedenheit zwischen Exemplaren derselben Art an verschiedenen Standorten, als endlich, worauf es uns hier hauptsächlich ankommt, was das Auseinanderweichen beider Arten anbetrifft.

In letzterer Beziehung ergiebt nun der Vergleich der in der ersten Tabelle unter 1—4 mit den unter 5—9 verzeichneten hinter den Brüchen stehenden Zahlen, dass im Ganzen allerdings die Blätter von *icmadophila* in eine Pfriemspitze von grösserer absoluter Länge auslaufen, als die von *B. gracilis*. Denn bei *icmadophila* ist die Pfriem-

spitze im Mittel 0,21 bis 0,32 mm., bei *gracilis* nur 0,11 bis 0,17 mm. lang; auch erreichen die längsten Pfriemspitzen bei *icmadophila* 0,37 bis 0,55, bei *gracilis* nur 0,18 bis 0,27 mm. Länge. Doch zeigt sich bei allen Exemplaren beider Arten die Länge der Pfriemspitze in so hohem Grade veränderlich, dass sie ein zur Sonderung taugliches Unterscheidungsmerkmal nur dann abgeben kann, wenn man nicht einzelne, sondern sehr zahlreiche Blätter des zu bestimmenden Exemplars der Untersuchung unterzieht. Denn alle Exemplare der *gracilis* haben an einem erheblichen Theile der Blätter längere Pfriemspitzen, als ein Theil der Blätter der *icmadophila* von irgend einem Standorte. Nur nach Untersuchung einer grossen Zahl von Blättern kann man daher diejenigen Exemplare mit Sicherheit für *gracilis* erklären, bei denen die längsten Pfriemspitzen der Blätter höchstens 0,27 mm., diejenigen für *icmadophila*, bei denen dieselben mindestens 0,37 lang sind.

Wir haben daher, meiner Ansicht nach, in *Barbula icmadophila* im Vergleich mit *gracilis* eine deutlich ausgesprochene Zwischenstufe zwischen Art und Abart. Denn nur wenn wenigstens ein einziges Unterscheidungsmerkmal durchgreifend wäre, wenn z. B. alle Blätter der *icmadophila* durch längere Grannen von allen Blättern der *gracilis* verschieden wären, nur dann könnte dieselbe als „gute“ Art gelten.

Wenn dagegen bei *B. gracilis* Blätter mit so langen Pfriemspitzen gefunden würden, dass sie den längsten Pfriemspitzen der kurzspitzigsten Exemplare der *icmadophila* gleichkämen, so wäre es nicht mehr möglich, beiden Arten scharf aus einander zu halten und *icmadophila* müsste auch für die Linné'schen Systematiker zum Range einer blossen Abart von *gracilis* herabsinken.

In Wirklichkeit findet, wie gezeigt, weder das eine noch das andere statt. *B. icmadophia* ist demnach weder eine wohl ausgeprägte Art, noch eine durch Zwischenstufen mit *gracilis* vollständig zusammenhängende Abart, sondern ein Mittelding zwischen beiden.

Man wird freilich einwenden, dass die absolute Länge der Pfriemspitze hier vielleicht gar nicht als das Entscheidende zu betrachten sei, aber der weitere Vergleich ergiebt, dass in den übrigen Unterscheidungsmerkmalen sich in ganz ähnlicher Weise ein noch nicht bis zur völligen Trennung gelangtes Auseinanderweichen beider Arten ausspricht. Es sind sogar die meisten sonstigen Unterschiede noch weniger zu einer scharfen Trennung der *icmadophila* geeignet.

Vergleicht man zunächst die in der zweiten Tabelle zusammengestellten relativen Längen der Pfriemspitzen mit einander, so ergiebt sich, dass bei *icmadophila* die Länge der Pfriemspitzen im Mittel nur 4,08 bis 5,62 mal in der ganzen Blattlänge enthalten ist (Schwankung zwischen 2,62 und 8,00), bei *gracilis* dagegen 6,05 bis 7,91 mal (Schwankungen zwischen 3,40 und 13,33). Wären die Exemplare von Horn nicht vorhanden, so liesse sich auch die relative Länge der Pfriemspitzen durchgängig als Unterscheidungsmerkmal benutzen. Man könnte dann nämlich sagen: Bei den kurzspitzigsten Blättern von *gracilis* ist die Länge der Pfriemspitze in der des ganzen Blattes wenigstens $9^1/_2$ mal, bei *icmadophila* höchstens 8 mal enthalten; aber die Exemplare von Horn machen diesen Unterschied zu nichte und verbrücken, was die relative Länge der Pfriemspitze betrifft, *icmadophila* vollständig mit *gracilis*.

Auch die absolute Länge der Blätter zeigt zwar im Ganzen ein merkliches Auseinandergehen beider Formenkreise, jedoch ohne völlige Trennung. Wie die Zahlen der ersten Tabelle ergeben, beträgt nämlich bei *icmadophila* die Blattlänge im Mittel 0,92 bis 1,65 (Schwankung zwischen 0,67 und 1,92), bei *gracilis* im Mittel 0,83 bis 1,15 (Schwankung zwischen 0,68 und 1,40). Die Blätter von *icmadophila* sind also im mittleren Durchschnitte länger als die von *gracilis*, aber dieser Unterschied ist so wenig scharf durchgeführt, dass z. B. *B. gracilis* aus dem Elsass und von Paderborn längere Blätter aufzuweisen hat, als *icmadophila* von Krimmlfälle.

Der Vergleich der absoluten Breite der Blätter ergiebt gar keinen nennenswerthen Unterschied. Sie beträgt bei *icmadophila* im Mittel 0,27 bis 0,40 (Schwankung von 0,20 bis 0,50), bei *gracilis* im Mittel 0,24 bis 0,39 (Schwankung von 0,17 bis 0,47).

Die Blätter von *icmadophila* sind also bei gleicher Breite durchschnittlich länger, verhältnissmässig also schmaler als bei *gracilis*, wie man noch deutlicher aus den Zahlen der dritten Tabelle ersieht. Denn danach sind bei *icmadophila* die Blätter im Mittel 3,30 bis 4,09 mal so lang als breit (Schwankung zwischen 2,27 und 4,67) bei *gracilis* nur 2,94 bis 3,50 mal (Schwankung von 2,68 bis 4,32).

Aehnlich verhält es sich mit der nicht wohl auf Zahlen zurückführbaren grösseren Straffheit der Blätter, durch welche sich *icmadophila* namentlich im trockenen Zustande von *gracilis* unterscheiden soll. Schimper nennt die Blätter von *gracilis*: *erecto-patentia*, *stricta*, *siccitate laxe incumbentia*, die von *icmadophila*: *erecto-patentia sicca et humida rigidula*. Obwohl im Ganzen zutreffend

zeigt sich doch auch dieser Unterschied in zahlreichen Fällen vollständig vermittelt und daher zur durchgreifenden Trennung unbrauchbar. Namentlich finden sich unter *B. gracilis* von Horn zahlreiche Exemplare, welche an Straffheit im trockenen Zustande den straffsten Formen von *icmadophila* gleichkommen.

In der Blattform lässt sich im Ganzen folgender Unterschied erkennen: Bei *icmadophila* verschmälern sich meist die Blätter eine Strecke unterhalb der Mitte plötzlich stärker, so dass die Blattrippe in ihrer obern Hälfte von einem schmalen allmählich zugespitzten Streifen der Blattfläche eingefasst bleibt; bei *gracilis* ist die Verschmälerung meist vom untersten Drittel oder Viertel an bis zur Spitze ziemlich gleichmässig. Wenn man die der Beobachtung unterworfenen Blätter der ganzen Länge nach durch Querlinien in eine bestimmte Anzahl gleich langer Abschnitte theilte und die Grösse der auf einander folgenden Querlinien mit dem Mikrometer bestimmte, so liessen sich auch für das ungleiche Abnehmen der Breite in den Blättern von *gracilis* und *icmadophila* und über das Schwanken und Verwischtwerden dieses Unterschiedes übersichtliche Zahlentabellen darstellen. Aber nur mittelst eines Mikrometers mit zwei sich rechtwinklig kreuzenden Liniensystemen würde diese Ausmessung mit der erforderlichen Genauigkeit ausführbar sein. Da mir ein solches nicht zu Gebote steht, so habe ich mich darauf beschränkt, die verschiedensten Blattformen von *gracilis* und *icmadophila* durch Zeichnung zu fixiren; aus denselben lässt sich deutlich ersehen, dass auch der angegebene Unterschied der Blattform bald mehr, bald weniger, sehr häufig aber gar nicht vorhanden ist.

(*Fortsetzung folgt.*)

Geschichte und Literatur der Lichenologie von den ältesten Zeiten an bis zum Schlusse des Jahres 1865, von **A. von Krempelhuber.** 2 Bde. München 1867. 8. I. pp. 616 et XI. Mit dem Bildnisse A. Massalongo's. Druck von Dr. C. Wolf u. Sohn. Im Selbstverlage des Verfassers. Preis des 1ten Bandes 2 Thlr. 26 Sgr.

Von dem Prospecte genannten Werkes glauben wir Nachstehendes hier mittheilen zu sollen. Es fehlt gegenwärtig an einer einigermassen vollständigen Literaturübersicht der Lichenologie. Diesem Mangel abzuhelfen, hat der Unterzeichnete, welchen ein mehr als 20 Jahre hindurch fortgesetztes Studium der Lichenen mit der Geschichte und Literatur dieser Gewächse besonders vertraut gemacht hat, sich entschlossen, obiges Werk herauszugeben. Die nachstehende kurze Uebersicht des Inhaltes möge dienen, zu zeigen, dass der Verfasser bestrebt war, die Aufgabe, welche er sich gestellt hatte, in umfassender Weise zu lösen.

In der 1ten Abtheilung des soeben erschienenen 1ten Bandes sind (p. 1—461) der Anfang, die allmähliche Entwickelung und die Fortschritte der Lichenologie, wie sie in allen civilisirten Ländern der Erde und zu allen Zeiten bis Schluss 1865 stattgefunden haben, geschildert.

Mehr als 1300 Noten, welche diese Schilderung begleiten, weisen die betreffende Literatur nach, in der Weise, dass darin Titel und Inhalt jedes einzelnen Werkes, jeder einzelnen Abhandlung kurz angegeben ist. Die Literatur ist ganz vollständig und führt nicht allein alle selbstständig erschienenen Werke, sondern auch alle einzelnen, in den verschiedenen botanischen Zeitschriften, Gesellschaftsschriften etc. enthaltenen lichenologischen Abhandlungen — selbst die kleinsten nicht ausgenommen — auf.

Die Abtheilung II. (pag. 465—616) giebt eine vollständige Uebersicht der gesammten lichenologischen Literatur, systematisch und chronologisch geordnet.

Sehr schnell übersieht man hier, was über die Lichenen im Allgemeinen, was über die Anatomie, Physiologie, den Nutzen und Gebrauch, die Chemie etc. dieser Gewächse, was über die Lichenen-Flora jedes einzelnen Welttheiles, jedes Landes etc. bisher veröffentlicht worden ist.

Ein Verzeichniss der Namen sämmtlicher bis jetzt verstorbener Lichenologen nebst biographischen Notizen, dann eine Uebersicht der berühmtesten Flechten-Herbare verstorbener Lichenologen und der gegenwärtigen Eigenthümer dieser Herbare, ferner ein vollständiges alphabetisches Autorenverzeichniss bilden den Schluss des 1ten Bandes.

Der 2te Band, welcher im Manuscript vollständig druckfertig vorliegt, ohngefähr dieselbe Bogenzahl wie der 1te Band umfassen und dessen Druck demnächst beginnen wird, enthält in der 1ten Abtheilung eine Uebersicht der Stellungen, welche der Familie der Lichenen in den bisher veröffentlichten allgemeinen Pflanzensystemen gegeben worden ist, in der 2ten Abtheilung aber die sämmtlichen bisher proponirten oder angewendeten Flechtensysteme und Eintheilungs-Methoden, 59 an der Zahl, mit den Diagnosen, der Ordnungen, Tribus, Gattungen etc.

In der 3ten Abtheilung endlich findet man eine Uebersicht der sämmtlichen bisher bekannten Flech-

ten (über 4000 Arten) in der Reihenfolge, wie sie im Laufe der Jahrhunderte nach und nach entdeckt worden sind, und in der Art zusammengestellt, dass man mittelst des beigefügten alphabetischen Registers mit Leichtigkeit sogleich darin nachschlagen kann, welche neue Flechten-Arten jeder Forscher entdeckt oder bekannt gemacht hat und zu welcher Zeit und in welchem Werke jede von diesen Arten zuerst beschrieben worden ist.

Gefällige Bestellungen auf den bereits erschienenen 1ten Band (wie auch gleichzeitig — wenn es beliebt — auf den 2ten demnächst nachfolgenden Band) wollen entweder direct an den Verfasser oder an die Buchhandlung von von **Christ. Kaiser** in München (Residenzstrasse No. 24) gerichtet werden, welche für den 1ten Band ausser obigem Preise von 2 Thlr. 26 Sgr. noch ihre Provisions-Gebühr berechnen wird. —

München, im October 1867.

A. v. Krempelhuber (Amalienstrasse No. 3).

Gesellschaften.

Verhandlungen der Section für Botanik und Pflanzenphysiologie der 41. Deutschen Naturforscherversammlung zu Frankfurt a/M. nach dem Tageblatte der Vers. mitgetheilt.

Vierte Sitzung. Montag den 23. September. Beginn 8 Uhr. Vorsitzender: Professor **Wigand**.

Dr. **K. Fr. Schimper** übersendet einen Brief, in welchem er meldet, dass seine Untersuchungen über die Ursachen der Spiralstellung der Blätter zum Abschluss gekommen seien.

Wetterhan erwähnt in Anschluss an die Besprechung in der 1. Sitzung die zunehmende Verbreitung von *Salvia verticillata* und *S. silvestris* in hiesiger Gegend und bespricht sodann eine auffallende abnorme Bildung von *Salvia pratensis*, welche sich seit 5 Jahren an mehreren Exemplaren im Freien, so wie an einem in den bot. Garten verpflanzten Exemplar constant erhält. Schliesslich zeigt derselbe einige im Taunus gefundene Pelorien von *Linaria vulgaris* vor, welche sämmtlich an schwach entwickelten Exemplaren auftreten.

In Bezug auf das Vorkommen von *Salvia verticillata* und *Salvia silvestris* geben Dr. **Möhl**, Dr. **Drescher** und Dr. **Emmert** einige Beiträge.

Dr. **Drescher** macht Mittheilungen über ältere Cholera-Arbeiten in Bezug auf die heutige Mykologie und fordert anknüpfend an das Werk von **L. Pfeiffer** (s. das Referat über die 2. Sitzung) und in Folge der Bemerkungen **v. Pettenkofer's** die Botaniker in ausführlicher Begründung auf, sich zu gemeinschaftlichen Arbeiten über die Ursachen der Cholera zu vereinigen.

Dr. **Hasskarl** theilt eine Untersuchung der Grasblüthe von Dr. **Schenck** aus Siegen mit. Nachdem es letzterem gelungen ist, in einer frisch untersuchten Grasblüthe neben den 2 schon früher bekannten Lodiculae noch 2 kleinere derartige Bildungen aufzufinden, scheint ihm die Grasblüthe aus einer Anzahl alternirender, auf ungleicher Höhe um den Fruchtknoten stehender, 2gliedriger Wirtel zusammengesetzt (Kreis 1 = glumae, 2 = paleae, 3 und 4 = Lodiculae, 5 = Staubblätter). Die Dreizahl der Staubfäden, welche sich bei den meisten unserer Gräser vorfindet, entsteht nach ihm dadurch, dass bei einem 2gliedrigen Kreise 3nerviger Blätter von dem einem Blatte nur die Mittelrippe, von dem anderen aber die 2 Seitennerven zur Antherenbildung kommen. Bei Bambusa gelangen alle 6 Nerven der 2 Blätter des Staubblattkreises zur Entwickelung.

Professor **Wigand** erwähnt, dass er gestützt auf seine Untersuchungen der Grasblüthe die palea inferior für ein Deckblatt, die palea superior für ein am Blüthenstiel befindliches Vorblatt halte. Nach ihm ist die Blüthe nackt; die Wirtelbildung beginnt erst mit den Staubfäden. Die Entwickelungsgeschichte lässt die Lodiculae nur als Anhängsel der palea superior erkennen.

Nachträglich die Mittheilung, dass in der an Dr. **Thomé** aus einem Cholerahause in Barmen gelangten Sendung *Monas prodigiosa* in grosser Menge enthalten ist.

Sammlungen.

Die Notiz in No. 42 d. Bl. über das Herbarium **W. Koch's**, des Verfassers der Synopsis florae germ., ist nur zum Theil richtig, und es möge deshalb einiges Nähere beigefügt werden. — Als dieses Herbar von den Erben des Dr. **Weiss** (s. Bot. Ztg. 1862. p. 56) übernommen wurde, fand sich lange kein Käufer, und meine Bemühung, dasselbe für die hiesige Universität zu erhalten, war vergeblich. Endlich entschloss ich mich das Herbar aus eigenen Mitteln zu erwerben. Es bestand aus dem auf die Synopsis bezüglichen Theil, welcher die aus Deutschland stammenden Exemplare enthält, und

einem anderen, an Umfang doppelt so grossen allgemeinen. Nachdem ich die ganze Sammlung mehrere Jahre besessen *) und oft darin studirt hatte, schien mir der erste Theil entbehrlich, und ich überliess ihn an Herrn Prof. **Suringar.** Der andere ist noch in meinem Besitz, und enthält alle nicht deutschen Exemplare der Synopsis, welche der ursprüngliche Besitzer von den berühmtesten Floristen Frankreichs, Englands, Schwedens, Russlands, Ungarns, Griechenlands und Italiens einst erhalten hat; ausserdem, vieles aus Spanien, aus Nordamerika, den grössten Theil der vom würtembergischen Reiseverein ausgegebenen Sammlungen dann das Normalherbar von **Fries**, die **Schultz'**schen Centurien, und eine reiche Sammlung von Kryptogamen aus den Händen von **Bruch**, **Martens**, **Fries** u. A., worin die Flechten allein 20 Fascikel und Kästen betragen. Endlich ist noch ein dicker Folioband werthvoller Manuscripte **Koch's** in meinem Besitz.

Erlangen, im October 1867.

Schnizlein.

*) Vergleiche z. B. Solms-Laubach über *Orobanche Bueckiana* p. 7; 1863.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 46. 15. November 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: H. Graf zu Solms-Laubach, über Vaucheria dichotoma DC. — **Lit.**: H. Müller, Thatsachen d. Laubmooskunde für Darwin. — **Samml.**: Verkauf v. Hepp's Herbarien. — **Anzeigen.**

Ueber Vaucheria dichotoma DC.

Von

H. Grafen zu Solms-Laubach.

(Hierzu Taf. IX.)

Noch in der neuerdings erschienenen Monographie der Gattung Vaucheria von J. **Walz***) steht im Anhang unter den ungenau gekannten Arten die stattliche und vielfach beschriebene *Vaucheria dichotoma* Lyngb. Es wurden durch diesen Umstand die nachfolgenden Untersuchungen angeregt, für welche Halle schon wegen der Leichtigkeit, mit der das Material in den den Mansfelder Salzsee umgebenden Tümpeln zu erlangen ist, als einer der geeignetsten Orte betrachtet werden muss. Es wird sich die Publikation der nachstehenden Beobachtungen dadurch rechtfertigen, dass das Resultat derselben wenigstens in Hinsicht auf die Systematik der Siphoneen durch Ausfüllung einer der hier zahlreich vorhandenen Lücken nicht ohne allgemeineres Interesse erscheinen muss. Was die zahlreiche ältere Literatur über diesen Gegenstand betrifft, so findet sich dieselbe in der erwähnten Monographie von J. **Walz** zusammengestellt.

Der Thallus von *Vaucheria dichotoma* besteht wie bei allen übrigen Arten der Gattung aus langen scheidewandlosen Fäden. Dieselben sind von so beträchtlicher Dicke, bis zu 1/3 mm., wie sie bei keiner andern verwandten Form vorkommt. Ihre Verzweigungen sind viel häufiger als bei anderen Arten, von Dichotomie, wie man sie dem Speciesnamen nach erwarten sollte, kann keine Rede sein. Ihr Wachsthum geschieht ausschliesslich an ihrer stumpfen gerundeten Spitze, oftmals sehr rasch, so dass sie sich z. B. in Zimmerculturen in wenigen Tagen halb zollhoch über die Oberfläche des Wassers erheben, während sie von hinten successive absterben. Ein jeder derartige Faden hat eine ziemlich dicke, glashelle, 2schichtige, bei Anwendung von J und SO_3 stark gebläute Membran, deren äussere Schicht jedoch schmal und schwach lichtbrechend ist. Häufig finden sich an ihrer Innenfläche knollenförmige, weit ins Zelllumen hineinragende Verdickungen von unregelmässiger Gestalt und oft nicht unbeträchtlicher Grösse. Dieselben sind leicht braun gefärbt und zeigen eine sehr deutliche und vielfach hin und hergebogene Schichtung (Fig. 18). Der Innenfläche der Membran eng angeschmiegt findet man den nicht allzudicken protoplasmatischen Wandbeleg, dessen lebhaft grüne Färbung durch die enge Aneinanderlagerung sehr zahlreicher, manchmal in schräge Reihen geordneter rundlicher oder eiförmiger Chlorophyllkörper bewirkt wird. Die von **Walz** l. c. als Vegetationspunkt bezeichnete chlorophylllose Zone des wachsenden Fadenendes ist hier in kräftigen Fäden ausserordentlich schmal, breiter dagegen manchmal in schwächlichen Zweigspitzen. Die Axe des Fadens ist von wässeriger Flüssigkeit erfüllt.

Ueber die Fortpflanzungsorgane von *V. dichotoma* liegen nur kärgliche Angaben vor. Es giebt deren zweierlei, Antheridien und Oogonien wie bei allen anderen Vaucherien. Ungeschlechtige ruhende oder bewegliche Sporen habe ich nicht auffinden können. Die Antheridien wurden zuerst von **Woronin** beobachtet und sind dessen darauf bezügliche Skizzen bei **Walz** l. c. Tab. XIV. Fig. 28 u. 29 abgebildet. Ihre erste Entwickelung konnte ich nicht

*) Pringsheim's Jahrbücher, Bd. V. Heft 2.

verfolgen, die jüngsten vorgefundenen Stadien lassen indessen erkennen, dass dieselbe in ganz ähnlicher Weise wie bei den übrigen Formen der Gattung vor sich geht. Ein junges Antheridium, welches seine normale Grösse erreicht hat, stellt eine länglich-eiförmige, manchmal etwas citronenförmige, durchschnittlich 1/8 mm. lange und nicht ganz 1/10 mm. breite Aussackung eines Thallusfadens dar, die demselben mit sehr enger Basis ansitzt, und deren Inhalt dem eines vegetativen Fadens völlig gleich ist. Im nächsten Stadium (Fig. 1) ist das junge Antheridium von dem es tragenden Faden durch eine Scheidewand abgegrenzt, die sich weiterhin stark verdickt und dadurch oft runzlig und knotig wird. Zugleich bildet sich an seiner Spitze durch ein eigenthümliches Aufquellen seiner bis dahin einfachen Membran eine stumpfe Papille, deren Zusammensetzung aus 3 Membranschichten leicht zu erkennen ist. Die Quellung kommt dabei hauptsächlich auf Rechnung der mittelsten der 3 Schichten, die äusserste quillt wenig und wird dann bald durch den Druck der mittleren gesprengt. In wenigen Fällen beobachtete ich eine Abweichung hiervon (Fig. 2), indem auch die äusserste Membranschichte an der intensiven Quellung Theil nahm, es waren dann innerhalb derselben deutlich 3 untergeordnete Schichtungslamellen sichtbar und abermals deren mittlere die am stärksten gequollene, die von den beiden andern in Profileinstellung wie von schmalen Säumen umgeben wurde. Unterdessen ist die regelmässige Anordnung der Chlorophyllkörperchen im wandständigen Protoplasma des jungen Antheridiums verschwunden, der gesammte Wandbeleg bildet eine homogene feinkörnige dunkelgrüne Masse (Fig. 1). Während jetzt die Quellung der mittleren Membranschicht der Papille immer weiter geht und oft zur Bildung eines förmlichen Gallertschnabels führt, über dem man den Rand der gesprengten äussersten Membranlamelle bei Flächeneinstellung wie eine zarte Linie quer weglaufen sieht, verliert der dichte protoplasmatische Wandbeleg allmählich seine dunkelgrüne Farbe, indem, wie sich später ergiebt, das Chlorophyll sich nach der Mitte zu ansammelt und wird mit Ausnahme einer unter der Papille gelegenen schmalen farblosen Zone dunkelgrün und grobkörniger. Bei Flächeneinstellung sieht man in diesem Stadium häufig kleine rothbraune Partikelchen der Innenseite der Antheridienmembran anliegen. Die innerste bisher intacte Membranschicht der Papille wird jetzt, wahrscheinlich durch eine Quellungserscheinung des Antheridiuminhalts oder, wie ich vermuthe, speciell der erwähnten dicht unter der Papille gelegenen farblosen Zone desselben ausgedehnt und in Form eines Spitzchens durch die von der Quellung der Mittelschicht der Papille herrührende Gallertmasse hindurch getrieben (Fig. 3). Zugleich ballt sich der gesammte Protoplasmabeleg zu zahlreichen rundlichen Klümpchen — den jungen Spermatozoiden. Es gelang mir nicht, den Moment der Eröffnung und den wahrscheinlich damit coincidirenden Beginn der Spermatozoidenbewegung zu beobachten. Das nächste Stadium, welches ich fand, zeigte die Spermatozoiden in lebhaftem Gewimmel den ganzen peripherischen Theil des Antheridiums ausfüllend (Fig. 4), während in seiner Mitte mehrere schaumige Protoplasmatröpfchen und ein, 2 oder 3 grosse mit wässeriger Flüssigkeit gefüllte Vacuolen bergender, rundlich-eiförmiger grüner Protoplasmaballen enthalten war. Diese das sämmtliche in früheren Stadien vorhandene Chlorophyll enthaltende Masse bei der Spermatozoidenbildung nicht verbrauchter Substanz wurde durch das sie umgebende äusserst lebhafte Gewimmel in fortwährender Rotation erhalten. In diesem Stadium war das Aussehen der Papille nicht wesentlich verändert, nur war die ganze Gallertmasse durch das vor der innersten Membranschicht, wie wir oben sahen, gebildete Spitzchen durchbrochen, und dieses selbst am äussersten Ende geöffnet, wie durch das Austreten einzelner Spermatozoiden bewiesen wurde. Diese letzteren pflegten einige zitternde Bewegungen vor der Mündung zu machen und dann pfeilschnell zu enteilen. Ihre Gestalt ist ähnlich wie bei denen der übrigen Arten des Genus, von einem Pigmentpunkt wurde nichts bemerkt. Die Oeffnung in der Papille erweitert sich dann unter Verdrängung der Gallertmasse, bis endlich die Innenschicht der Aussenlamelle der Papille eng anliegt und von der Mittelschicht nichts mehr übrig ist (Fig. 4). Die Spermatozoiden enteilen jetzt massenhaft der weiten Mündungsöffnung des Antheridiums. Das Gewimmel in seinem Innern wird schwächer und schwächer, der grüne rotirende Protoplasmaklumpen kommt allmählich zur Ruhe und verschrumpft endlich (Fig. 16 bei *a*) im entleerten Antheridium unter Bräunung zu einem todten structurlosen Ballen. — Die Antheridien sitzen meistens in grosser Zahl an den Fäden, theils einzeln, theils zu zweien oder dreien gruppenweise einander genähert (Fig. 16), ihre Gestalt und Grösse ist innerhalb der oben beschriebenen Grundform sehr variabel, sehr viele derselben gehen in allen Entwickelungsphasen zu Grunde, es pflegt in solchen Fällen die eine Hälfte des Antheridiums und zwar entweder die vordere oder die hintere den gesammten contrahirten protoplasmatischen Zellinhalt, die andere die wässerige Flüssigkeit zu enthalten; bei ganz jungen Antheridien ballt sich wohl auch der grüne Wandbe-

leg in zahlreiche schaumige Klumpen und Kugeln zusammen. In seltenen Fällen wachsen junge Antheridien zu gewöhnlichen Thallusfäden aus (Fig. 5). Alle solche Antherialäste, die ich fand, waren kurz, nur etwa 2—3mal so lang als ein normales Antheridium, ihre Membran war stark verdickt, und ihrer durch eine Scheidewand vom Tragfaden abgegrenzten Basis lagen meist einige abgestorbene Inhaltspartieen an. An der Stelle der Papille des normalen Antheridiums war diese Membranverdickung besonders stark und liess 2 Schichten erkennen, deren äussere in eine offene kreisrunde Vorragung, offenbar die missbildete Papille, auslief.

Die Oogonien von *Vaucheria dichotoma* wurden an Nauheimer Material von Prof. de Bary zuerst entdeckt, später wurden sie auch von Walz l. c. gefunden. Beide Male enthielten sie schon reife Oosporen, deren Keimung sogar von Walz l. c. Taf. XIV. Fig. 30—33 beobachtet und abgebildet wurde. Ohne Kenntniss ihrer Entwickelungsgeschichte blieb er jedoch im Zweifel, ob dieselben als Oosporen oder als gewöhnliche ungeschlechtliche Ruhesporen, wie sie andern Vaucherien, z. B. *V. hamata* Wz., *V. geminata* Wz., siehe Walz l. c. zukommen, zu betrachten seien. Ihre Entwickelungsgeschichte lehrt, dass das erstere der Fall ist.

Ein jugendliches Oogonium der *Vaucheria dichotoma* bildet eine kuglige oder kuglig-eiförmige, ganz kurz gestielte oder nahezu sitzende Aussackung von beträchtlicher Grösse (fast $1/_4$ mm. im Durchmesser) an einem Thallusfaden, und erscheint fürs blosse Auge als ein grünes an demselben hängendes Bläschen (Fig. 6). Zuvörderst ist sein Inhalt genau ebenso angeordnet wie der eines jungen Antheridiums oder der eines gewöhnlichen Thallusfadens, ein im Verhältniss zur Grösse des ganzen Organs dünner protoplasmatischer Wandbeleg enthält zahlreiche länglich-eiförmige Chlorophyllkörperchen und umschliesst eine grosse mit wässeriger Flüssigkeit gefüllte Vacuole. Durch Glycerin wird der gesammte Inhalt zur Contraction gebracht und zieht sich von der Membran zurück; man sieht dann, dass an der ohnehin schon schmalen Stelle, wo das Oogonium dem Faden ansitzt, die Membran seines Stielchens ringsherum stark und wulstartig verdickt ist (Fig. 7), so dass nur eine enge Communikationsöffnung zwischen Faden und Oogonium übrig bleibt, durch welche dann nach und nach immer mehr Protoplasma aus dem erstern in das Oogonium eintritt. Fäden, die entwickelte Oogonien tragen, sind daher immer sehr inhaltsarm, oder im Falle es viele der letzteren sind, fast ganz durchsichtig und leer.

Membranbau und Inhaltsstructur lassen sich am unverletzten Oogonium wegen der Grösse desselben und der Stärke seiner Krümmungsebene durchaus nicht studiren; Zerdrücken, verschiedene Einstellung und vor allem Glycerin nebst nachheriger Präparation thun hier gute Dienste. Die erste Veränderung, welche sein Inhalt erleidet, besteht auch hier wie beim Antheridium im Verschwinden der länglichen Chlorophyllkörner, an deren Stelle ein der Membran anliegendes engmaschiges, aus grüner feinkörniger Masse gebildetes Netzwerk tritt, dessen Maschen zahlreiche farblose Kreise darstellen, die sich beim Zerdrücken als Tropfen einer eigenthümlichen weiter unten genauer zu erörternden Substanz erweisen. Zugleich differenzirt sich eine kreisförmige Stelle der Oogoniummembran, welche dem Ansatzpunkt der ganzen Oogoniumkugel genau gegenüberliegt, durch Aufquellen (Fig. 8). Sie mag im Folgenden als Papille des Oogoniums bezeichnet werden. Hier erkennt man, dass die Membran desselben aus 2 Schichten besteht, welche beide an der Quellung theilnehmen und so einen nach aussen und innen etwas vorragenden, linsenförmigen, sehr stark lichtbrechenden Körper bilden (Fig. 8). Man kann diese Papille bei ihrer geringen Verwölbung nur nach Anwendung von Glycerin und nachherigem Zusammendrücken der Oospore erkennen.

Bei weiterer Entwickelung vergrössern sich die farblosen der Oogoniumsmembran innen anliegenden Kreise um ein Beträchtliches, während das sie umgebende Netzwerk von körnerreicher Substanz mehr und mehr in den Hintergrund tritt (Fig. 9). Was die Membran betrifft, so sieht man bei Anwendung von Glycerin und Druck in derselben an der Stelle der vorhergebildeten Papille ein kreisrundes scharf umschriebenes Loch, welches sich natürlicherweise in Profilansicht als eine Lücke im Verlauf der Oogoniumsmembran darstellt (Fig. 10). Der so freigelegte protoplasmatische Inhalt des Oogoniums, *die Befruchtungskugel* bildet in den meisten Fällen nach der Oeffnung zu ein kleines papillenartiges Spitzchen, sie ist jedenfalls im ersten Anfang membranlos, aber selbst im jüngsten von mir aufgefundenen Falle war sie mit einer, wenn auch noch äusserst zarten, doch deutlich sichtbaren Cellulosemembran umgeben (Fig. 10). Es pflegen in diesem Zeitpunkt ganze Klumpen von Körperchen der Papillengegend anzuhängen, die den den Antheridien entschlüpften Samenkörperchen so gleichen (Fig. 9 u. 10), dass ich an deren Identität mit diesen gar nicht zweifle.

Nach dem Gesagten und der Analogie mit den übrigen Formen der Gattung ist es evident, dass hier eine Befruchtung stattfindet, die jedoch wegen

der Entfernung der Antheridien von den Oogonien und der Form und Grösse der letzteren nie wie bei den übrigen Arten wird in actu beobachtet werden können.

Es ist in dem Vorangegangenen nur die Spitze des Oogoniums berücksichtigt worden, und wir müssen, um die Veränderungen seiner Basis zu betrachten, bis zu dem Zeitpunkt zurückgreifen, wo die Papille gebildet wurde. Man findet zu dieser Zeit noch eine völlig freie, wenn auch durch die beschriebene Membranverdickung (Fig. 7) enge Communikation zwischen Thallusfaden und Oogonien, deren Vorhandensein sich nur zu leicht unter dem Mikroskop durch die Protoplasmaströmungen anzeigt, welche bei Verletzungen des Oogoniums oder des Thallusfadens durch den beide verbindenden Canal hindurch gehen. Wenn nun, was ungemein häufig im Freien vorkommt, an dem Oogonien tragenden Faden durch Thiere oder andere Schädlichkeiten eine Verletzung zu Wege kommt, so setzt sich die natürlicherweise durch die ganze Pflanze entstehende Inhaltsströmung auch in die jungen Oogonien fort, so dass aus diesen oft nicht unbedeutende Inhaltsmassen in den Thallusfaden zurückfliessen, ein Vorgang, der erst dann ein Ende nimmt, wenn der Verbindungscanal zwischen beiden durch geronnene Protoplasmamasse verstopft ist. Derartig zurückgeströmtes Protoplasma geht regelmässig zu Grunde, die betreffenden Oogonien pflegen sich jedoch ungeachtet eines so beträchtlichen Substanzverlustes in normaler Weise weiter zu entwickeln. Die Scheidewand, die die Trennung des Oogoniums vom Thallusfaden herstellt, bildet sich erst unmittelbar vor dem Verschwinden der apicalen Papille des Oogonium, also dicht vor dem Eintritt der Befruchtung und pflegt an der untersten Basis des Oogonium und Thallusfaden verbindenden Isthmus zu liegen. Enthält der Faden aber abgestorbene Inhaltsballen, die aus dem Oogonium zurückgetreten waren, so werden diese von der sich bildenden Scheidewand mit eingeschlossen und so von dem lebenden Protoplasma des Fadens getrennt. Die Scheidewand erscheint in solchen Fällen nach dem Fadeninnern zu stark convex, und greift, falls die heregten Gerinnsel bedeutend, mit ihrer Ansatzstelle an die Fadenmembran weit über den Rand des Verbindungskanals zwischen Oogonium und Faden hinaus (Fig. 11 bei *a*).

Indem, wie wir oben sahen, jetzt die Papille verschwindet, zieht sich der gesammte Inhalt des Oogoniums zur Befruchtungskugel zusammen. Das Stattfinden einer Contraction hierbei erkennt man leicht aus dem Umstand, dass der Oogonium und Thallusfaden verbindende Canal inhaltsleer wird, falls ihm nicht einige abgestorbene Gerinnsel erhalten bleiben, während alles lebende Protoplasma in den kugligen Raum des Oogoniums eintritt. Den Moment der Befruchtung konnte ich, wie schon oben gesagt, niemals beobachten, die dort beschriebene zarte Cellulosemembran der jungen Oospore (Fig. 11 bei *b*) wird auch hier bei Anwendung von Glycerin sichtbar, während sie an den Theilen, wo sie der Membran des Oogoniums eng anliegt, ihrer Zartheit halber noch der Beobachtung entgeht. Dies war der Grund einer Täuschung, in die ich anfänglich verfiel, indem ich glaubte, das Stielchen des Oogoniums werde von beiden Seiten her durch Scheidewände abgeschlossen. Bis zur Reife gehen von jetzt ab in der Oospore mit Ausnahme der starken Verdickung ihrer Membran keine wesentlichen Veränderungen vor sich. Auch die Membran des Oogoniums nimmt bis zur Reife der von ihr umschlossenen Oospore noch fortwährend an Dicke zu.

Die reifen Oogonien bleiben lange an dem Thallusfaden hängen, an welchem sie gebildet wurden. Bei ihrer Untersuchung erkennt man zuvörderst die sie umgebende derbe, jetzt deutlich zweischichtige Oogonialmembran (Fig. 12 bei *a*), deren innere Schicht leicht braun gefärbt ist und deswegen besonders beim Zerdrücken ihr apicales Loch recht deutlich hervortreten lässt. Die Oospore selbst liegt, wie sich beim Zerdrücken, zumal in solchen Fällen, wo die in ihrer Membran entstandenen Risse nicht mit denen der Oogonialmembran congruiren, leicht zeigt (Fig. 12 bei *b*), völlig frei in derselben, ihre Membran ist gewaltig verdickt und besteht aus 3 Schichten. Davon ist die äusserste sehr zart, die innerste schmal und farblos, aber durch ihr starkes Lichtbrechungsvermögen scharf hervortretend, während die mittlere dem Ganzen seine dicke und seine lichtbraune Farbe verleiht.

Walz, dem nur wenig Material zu Gebote stand, schreibt den reifen Oogonien blos eine dreischichtige Membran zu. Seine äusserste braungefärbte ist jedenfalls die ganze, wie wir sahen, in Wirklichkeit zweischichtige Oogonialmembran, seine mittlere dicke Lamelle besteht aus den beiden äusseren Schichten der Oosporenmembran, während er als 3te und innerste die stark lichtbrechende Innenschicht derselben aufführt.

Was den Inhalt der reifen Oospore betrifft, so ist er von dem der Oosporen anderer Vaucherien sehr verschieden. Während bei diesen seine Hauptmasse aus farblosem fettem Oel und eingemengten gefärbten Oeltröpfchen besteht, ist seine Grundsubstanz eine eigenthümliche farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit, die sich mit Leichtigkeit in Wasser löst, und in welcher Chlorophyllkörner ein-

gebettet liegen, während die kleinen und wenig zahlreichen Oeltröpfchen hier eine äusserst unbedeutende Rolle spielen. Ausserdem finden sich mehr oder weniger zahlreiche der Membran anliegende braune Körnchen. Es scheint diese eigenthümliche Substanz zu den eiweissartigen Körpern zu gehören, sie ist ganz klar, von ölartiger Consistenz und löst sich augenblicklich ohne Veränderung in Säuren, Natron oder Glycerin, in Wasser geht ihre Auflösung langsamer, etwa wie die von Syrup oder Alkohol vor sich. Alkohol absolutus lässt sie zu einer festen, ganz klaren, von zahlreichen Sprüngen durchsetzten Masse erstarren, die in Säuren oder in Wasser sich sofort wieder löst, im Fall man sie vorher nicht erhitzt hatte. Nach dem Erhitzen hat sie ihre Löslichkeit gänzlich verloren. Genaueren Aufschluss über dieselbe müssen weitere Untersuchungen von reichlicherem Material als das mir zu Gebote stehende geben.

Die Oogonien von *Vaucheria dichotoma* sitzen stets an eigenen Fäden, entweder einzeln oder reihenweise (Fig. 17), niemals jedoch in so grosser Zahl noch so dicht gedrängt beisammen wie die Antheridie. Es ist die Pflanze streng zweihäusig, so weit man das von einer verzweigten Pflanze, die von hinten her abstirbt, eben behaupten kann. Jedenfalls habe ich trotz allen Suchens niemals Oogonien an einem männlichen Thallusfaden oder umgekehrt beobachtet, doch wachsen beiderlei Fäden unter einander in denselben Rasen. Die Entwickelung der Sexualorgane dürfte in den Anfang April fallen, als ich wenigstens um den 20ten herum die Untersuchung begann, waren jugendliche Stadien zumal der Antherien schon ziemlich selten, während entleerte in unglaublicher Menge angetroffen wurden. Dass die ziemlich auffälligen Fructifikationsorgane unserer Alge bisher so wenig bekannt geworden sind, dürfte sich aus dem Umstand erklären, dass die dieselben tragenden Fadentheile sehr bald absterben, während sämmtliche fortwachsende Fadenenden prächtig grüne, üppige, aber sterile oder doch nur sehr einzeln fructificirende aufrechte Polster bilden, die natürlich mehr in die Augen fallen, als die unscheinbaren im Schlamm verborgenen unteren, meist mit reifen Oogonien beladenen Fadentheile. Zudem werden diese Pflanzen meist im Sommer gesammelt, wo dann natürlicherweise von Früchten nichts mehr zu sehen sein wird *).

*) Schon am 12. Juni waren die Oogonien in dem Fundort frisch entnommenem Material von den verfaulten Fäden getrennt und nur mit grosser Mühe im Schlamme zu finden.

Die ersten keimenden Oosporen wurden von mir in den ersten Tagen des Mai beobachtet, meist eben in derselben Weise noch den Fäden anhängend, wie dies Walz l. c. Tab. XIV. Fig. 33 abbildet. Ich überzeugte mich bald, dass alle keimenden Oosporen noch nicht reif und ohne Braunfärbung und starke Membranverdickung waren. Es wird sich das Folgende daher nur auf diese unreifen Oosporen beziehen. Die noch sehr zarte Oosporenmembran geht dann unmerklich in den von einem schwächlichen Thallusfaden in nichts verschiedenen Keimschlauch über, welcher seinerseits die Membran des Oogoniums durchbricht und so ins Freie gelangt. Eine bestimmte Austrittsstelle ist dabei nicht vorhanden, der Keimschlauch durchbricht die Membran des Oogoniums in ungefähr gleicher Anzahl von Fällen dicht neben dem Ansatzpunkt desselben (Fig. 13, 15, *a*) und an seiner Spitze mit Benutzung des, wie wir sahen zum Zweck der Befruchtung gebildeten apicalen Loches (Fig. 14, 15, *b*). Er wächst genau wie ein vegetativer Faden, oftmals straff, in anderen Fällen vielfach gekrümmt und hin und hergebogen. Häufig hat er nahe seiner Austrittsstelle eine scheinbare Gabelung (Fig. 15, *a*), hie und da sogar hart an der Oospore (Fig. 15, *b*), deren beide Zweige meist gleich lang und gleich entwickelt in entgegengesetzter Richtung zu wachsen pflegen. Nach Erschöpfung der Spore wächst der Keimschlauch selbstständig an seiner Spitze, während das successive Absterben seiner hinteren Theile beginnt.

Von den völlig reifen Oosporen hatte 3 Wochen später noch keine gekeimt, als durch ein Versehen der ganze Vorrath zu Grunde ging, ich zweifle indessen nicht, dass ihre Keimungsproducte den im obigen beschriebenen völlig gleich gewesen sein würden. Ihre Ruheperiode scheint ziemlich lange zu dauern, denn die im Schlamme des Fundorts am 12. Juni vorgefundenen hatten gleichfalls noch keine Weiterentwickelung begonnen.

Vergleichen wir dann die im obigen einer genauen Betrachtung unterzogenen Sexualorgane unserer *Vaucheria dichotoma* mit denen anderer Arten, so springen sofort mannichfache und nicht unbeträchtliche Unterschiede in die Augen. Zunächst sind hier Antheridien und Oogonien nicht nur von anderer Gestalt, sondern auch regelmässig, und nicht wie bei sämmtlichen anderen Species des Genus mehr oder weniger symmetrisch gebaut. Dazu kommt der Mangel des Oogonienschnabels, der bei keiner anderen Vaucheria fehlt und der die Oogonien unserer Pflanze auch habituell von denen der übrigen so abweichend erscheinen lässt. Nicht nur die Vertheilung der Oogonien und der Antheridien

an den Fäden ist anders als bei den übrigen Formen, sondern es spricht sich die weitgehende Verschiedenheit von denselben sogar im Gesammthabitus der Pflanze âns.

Die wichtigsten und bedeutsamsten Unterschiede jedoch liegen sonder Zweifel in der Structur der Oospore, deren Membran hier braungefärbt, bei allen übrigen Vaucherien aber farblos ist, während sich, wie wir oben sahen, auch ihr Inhalt, der hier aus Chlorophyll und Eiweiss? dort aus Oel und Farbstoff besteht, auf keine Weise vergleichen lässt.

Resumiren wir in Verbindung mit dem gänzlich abweichenden Habitus alle diese Verschiedenheiten, so müssen wir zu dem Schlusse kommen, dass unsere Pflanze aus der Gattung *Vaucheria* DC. removirt werden und den Typus eines neuen mit den erstgenannten innig verwandten und demselben zur Seite zu stellenden Genus bilden muss, welches ich nach dem Entdecker seiner Antheridien *Woroninia* nennen und folgendermassen characterisiren will:

Woroninia Solms.

Antheridium rectum. Oogonium rectum erostre, membrana maturitate ac oosporae fuscescente, oosporae contento albuminoso chlorophyllo (num semper?) intermixto. Zoosporae desunt.

Die einzige bis jetzt sicher bekannte Species des Genus würde sich etwa folgendermassen characterisiren:

W. dichotoma. Dioica antheridiis ovoideis, oogoniis sessilibus subglobosis maximis cellula thallina crassa, laeteviridi.

Als Gegensatz hierzu füge ich die Gattungsdiagnose der in obiger Weise verkleinerten Gattung Vaucheria bei, die folgendermassen zu fassen sein dürfte:

Vaucheria.

Antheridium plus minus campylotropum. Oogonium campylotropum, rostratum, membrana maturitate pellucida. Oosporae maturae membrana pellucida, contentum oleosum rufo vel fusco tinctum chlorophyllo destitutum.

Vaucheria piloboloides Thuret wurde bei Abfassung dieser Diagnose nicht in Betracht gezogen, weil diese Form eine eigene Gattung zu bilden scheint, die sich durch ihre kugligen regelmässigen schnabellosen Oogonien näher an Woroninia als an Vaucheria anzuschliessen scheint. Die bestimmte Entscheidung hierüber und die eventuelle Feststellung der Gattungscharactere muss jedoch bis zur genauern Kenntniss des Baues der reifen Oospore vorbehalten bleiben.

Erklärung der Abbildungen. (Taf. IX.)

Fig. 1. Junges Antheridium, Flächenansicht, von *Woroninia dichotoma* schon vom Thallusfaden durch eine Scheidewand abgegrenzt, Papille in der Entwickelung begriffen.

Fig. 2. Papille eines Antheridiums, die durch Quellung beider Membranschichten desselben entstanden ist.

Fig. 3. Normal gebildete Papille des Antheridiums während der Vortreibung des Spitzchens der innersten Membranschicht.

Fig. 4. Reifes Antheridium während des Austritts der Spermatozoiden, in der Mitte die Masse nicht verbrauchten Protoplasmas.

Fig. 5. Antheridialzweig, unten durch die Scheidewand abgegrenzt, an der Spitze die verkrüppelte Papille desselben.

Fig. 6. Junges Oogonium, Flächenansicht, sein Inhalt noch dem des Fadens ähnlich.

Fig. 7. Durchschnittsansicht der Basis des in No. 6 abgebildeten Oogoniums, zeigt die ringförmige Verdickung seiner Membran im Isthmus.

Fig. 8. Durchschnittsansicht der Oogonialpapille.

Fig. 9. Noch nicht lange befruchtetes Oogonium (Flächenansicht), an seinem Scheitel anhängende Spermatozoiden.

Fig. 10. Spitze vom Oogonium Fig. 9 in Durchschnittsansicht, an der Stelle der Oogonialpapille ein Loch. Oosporenmembran vorhanden.

Fig. 11. Basis des befruchteten Oogoniums, bei *a* die vom Thallus trennende Scheidewand, bei *b* die Membran der Oospore.

Fig. 12. Stück eines reifen zerdrückten Oogonium, bei *a* die Oogoniummembran, bei *b* die dreischichtige Membran der Ooospore.

Fig. 13. Keimende Oospore, deren Keimschlauch die Membran des Oogoniums nahe des Basis durchbricht.

Fig. 14 und Fig. 15. Keimende Oosporen.

Fig. 16. Männliche Pflanze schwach vergrössert, bei *a* entleerte Antheridien.

Fig. 17. Weiblicher Faden noch etwas schwächer vergrössert mit Oogonien.

Fig. 18. Knollenförmige Membranverdickung eines vegetativen Thallusschlauches.

Literatur.

Thatsachen der Laubmooskunde für Darwin. Von Dr. **Hermann Müller** in Lippstadt. Aus den Verhandl. des bot. Vereins d. Provinz Brandenburg mit Weglassung der zugehörigen Tabellen mitgetheilt.

(*Fortsetzung.*)

3. Die langgriffligen Archegonien.

Während ich die bisher besprochenen Unterscheidungsmerkmale der *icmadophila* für im Gan-

zen zutreffend, nur nicht bis zur völligen Trennung ausgeprägt erklären musste, habe ich in der Länge des griffelförmigen Theiles der Archegonien von *gracilis* und *icmadophila* keinen andern Unterschied auffinden können, als dass *gracilis* innerhalb weiterer Grenzen schwankt.

Ich untersuchte vier weibliche Blüthen von *icmadophila* und sieben von *gracilis* und fand in Millimetern ausgedrückt:

bei *icmadophila*	die Länge der ganzen Archegonien:	Die Länge des oberen griffelförmigen Theils:
von Störmede	0,34 bis 0,39	0,27 bis 0,28
vom Krimmlfalle	0,36	0,29
desgl.	0,45 bis 0,47	0,32
desgl.	0,48 bis 0,50	0,38 bis 0,39
bei *gracilis*		
von Höxter	0,27	0,18
aus dem Elsass	0,32 bis 0,34	0,27 bis 0,29
von Paderborn	0,36	0,28
aus dem Elsass	0,45	0,37
desgl.	0,47	0,35
desgl.	0,52	0,42
desgl.	0,55	0,35

4. Die längere Kapsel.

Von der selten fruchtenden *icmadophila* war es mir nicht möglich, mehr als acht wohl entwikkelte Kapseln, sämmtlich vom Krimmlfalle, zur Untersuchung zu benutzen. Einigermassen wird sich indess auch schon aus diesen, verglichen mit 25 Kapseln von *gracilis*, das Verhältniss der Kapsellänge beider Arten beurtheilen lassen.

Nach den vorgenommenen Messungen ergiebt sich die absolute Länge der Kapseln für *icmadophila* im Mittel zu 1,22 (Schwankung von 1,02 bis 1,50), für *gracilis* zu 1,03 (Schwankung von 0,55 bis 1,43); die absolute Breite der Kapsel für *icmadophila* im Mittel = 0,41 (Schwankung von 0,30 bis 0,50), für *gracilis* = 0,44 (Schwankung von 0,32 bis 0,52).

Durchschnittlich sind also allerdings die Kapseln bei *icmadophila* länger und dabei zugleich etwas schmaler als bei *gracilis*, die kürzesten Kapseln von *gracilis* sind sogar kaum mehr als halb so lang, als die kürzesten von *icmadophila*. Dessen ungeachtet ist auch dieser Unterschied nichts weniger als scharf durchgeführt; vielmehr zeigen sich die Kapselformen namentlich bei *gracilis* so veränderlich, dass etwa die Hälfte der Kapseln von *gracilis* ihrer Länge nach eben so gut zu *icmadophila* gestellt werden könnten und die längsten Kapseln von *gracilis* sind kaum kürzer als die längsten mir vorgekommenen von *icmadophila*.

Die durchschnittlich grössere Schlankheit der Kapseln von *icmadophila* ergiebt sich noch bestimmter aus dem Vergleich von Länge und Breite, aber zugleich ersieht man daraus, dass auch dieser Unterschied eben nur ein durchschnittlicher, kein völlig durchgreifender ist. Denn im Mittel sind die Kapseln von *icmadophila* 2,94 mal so lang als breit (Schwankung von 2,03 bis 3,57). Die von *gracilis* dagegen sind im Mittel nur 2,25 mal so lang als breit (Schwankung von 1,57 bis 3,12).

Die Verschmälerung der Kapsel nach der Mündung hin ergiebt gar keinen Unterschied; denn bei beiden Arten sind die Kapseln an der breitesten Stelle durchschnittlich 1,79 mal so breit als an der Mündung (oder als der Deckel an seiner Basis) und auch in den Abweichungen von diesem mittleren Verhältniss zeigen beide Arten keine grosse Differenz.

Eben so wenig lässt sich aus der absoluten Länge des Deckels (bei *icmadophila* im Mittel 0,74 mit Schwankung von 0,65 bis 0,90; bei *gracilis* im Mittel 0,70 mit Schwankung von 0,52 bis 0,92) oder aus dem Verhältniss seiner Länge zur Länge der Kapsel (bei *icm.* im Mittel 1 : 1,66, Schwankung zwischen 1,27 und 2,00, bei *gracilis* im Mittel 1,56, Schwankung von 1,00 bis 2,50) ein zur Trennung beider Arten tauglicher Unterschied ableiten. Man sieht nur auch hier wieder *B. gracilis* innerhalb viel weiterer Grenzen schwanken, als *icmadophila*.

5. Das längere immer in zwei Windungen umlaufende Peristom.

Ganz ebenso verhält es sich auch mit dem Peristom. *B. gracilis* schwankt zwischen viel weiteren Grenzen und bietet daher zahlreiche viel kürzere Peristome dar, als sie bei *icmadophila* jemals vorkommen, aber auch eben so lange und vielleicht selbst längere als die längsten von *icmadophila*.

In der letzten Tabelle sind die Masse von 3 Peristomen der *icmadophila* und von 7 der *gracilis* verzeichnet. Danach ist die absolute Länge des Peristoms bei *icmadophila* im Mittel 044 mm. (Schwankung von 0,37 bis 0,55), bei *gracilis* im Mittel 0,43 (Schwankung von 0,18 bis 0,75). Vergleicht man die Peristomlänge mit der Kapsellänge, so ist letztere bei *icmadophila* durchschnittlich 2,81 mal so gross als erstere (Schwankung von 2,58 bis 3,10), bei *gracilis* im Mittel 2,45 mal so gross (Schwankung von 1,56 bis 3,69).

Die Drehung der Peristomzähne hält mit der Länge derselben gleichen Schritt. Während die kürzesten Peristome von *B. gracilis* wenig oder gar keine Drehung zeigen (was bei *icmadophila* wahrscheinlich niemals vorkommt) sind langentwickelte Peristome derselben auch vollständig eben so stark gedreht wie bei *icmadophila*.

6. Die Anwesenheit eines ziemlich breiten einfachen Ringes

giebt am allerwenigsten einen Unterschied ab, da *gracilis* eben so gut wie *icmadophila* einen aus einer einfachen Zellenreihe gebildeten Ring hat, der, wenn man das obere Ende der frisch entdeckelten Kapsel abschneidet, der Länge nach offen spaltet und auseinander rollt, sich in voller Deutlichkeit darstellt und keine Abweichung von dem der *icmadophila* zeigt.

(*Fortsetzung folgt.*)

Sammlungen.

Für Angebote auf das ganze oben pag. 176 besprochene *Herbarium* Dr. **Hepp's**, sowie für Anfragen über weitere Details, wolle man sich gefälligst an Dr. **Müller**, Conservator des Herbarium **De Candolle** in Genf, für die Einsichtsnahme aber an Hrn. **Joseph Hepp** im Seefeld 397 in Zürich wenden. — Exemplare von Dr. **Hepp's** *Abbildungen und Beschreibungen der Sporen*, 4 Hefte, 110 Tafeln in gross 4°, mit den mehrfachen 1000fach vergrösserten Sporenabbildungen von nahezu 1000 Flechten, mit Synonymenregister, zu Frs. 42½, sind ebenfalls bei Dr. **Müller** zu beziehen. Die Nummern dieser Abbildungen entsprechen denjenigen der **Hepp**schen Exsiccata der Flechten Europa's.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 47. 22. November 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. Orig.: Lorentz, Anatomie u. Entwickelungsgesch. v. Timmia austriaca. — **Lit.:** H. Müller, Thatsachen d. Laubmooskunde für Darwin. — **Samml.:** Herbariumverkauf.

Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte von Timmia Austriaca.

Von

Dr. **P. G. Lorentz.**

(Hierzu Taf. X.)

Zu dem Zwecke, durch das Studium der vergleichenden Anatomie der Laubmoose die Kenntniss dieser interessanten Familie zu erweitern und den bereits bekannten neue Grundlagen für die systematische Erkenntniss derselben hinzuzufügen, stellte ich an einer Reihe von Arten Untersuchungen an, die mir manche schöne und interessante Resultate gaben. Nachdem ich dieselben abgeschlossen — nicht als ob ich obigen Zweck vollständig erreicht hätte, sondern durch äussere Gründe an der Fortsetzung für jetzt und vielleicht für lange verhindert — habe ich in der Flora (No. 16, 17, 19 u. 20 dieses Jahrgangs) eine kurze Uebersicht der gewonnenen Resultate gegeben; einen vorläufigen kurzen Auszug einer in Pringsheim's Jahrbüchern der wissenschaftlichen Botanik erscheinenden durch Figuren erläuterten Zusammenfassung der Gesammtresultate.

Da aber die Einzeluntersuchungen Manches ergaben, was in jener bloss die Hauptgesichtspunkte festhaltenden und durchführenden Arbeit nicht Platz finden darf und mir doch der Kenntnissnahme des Pflanzen-Anatomen und des Bryologen nicht unwerth erscheint, so habe ich es für nicht unangemessen gehalten, die interessanteren Vorkommnisse bei einzelnen Moosarten noch besonders in ausführlicherer Weise zu veröffentlichen und mögen daher die anatomischen Verhältnisse des Stengels und Blattnerven von *Timmia Austriaca* hier eine Stelle finden.

Von der gebrauchten Terminologie für die einzelnen Zellgruppen habe ich in dem oben berührten Aufsatze in der Flora eine Uebersicht gegeben; für einzelne der dort gebrauchten Ausdrücke bieten die anatomischen Verhältnisse des vorliegenden Mooses ein ausgezeichnetes Paradigma. —

Damit wir uns in dieser Hinsicht gleich orientiren, betrachten wir zunächst den Querschnitt des fertigen Blattnerven in seinem entwickeltsten Theile, Fig. 1, um später zu untersuchen, wie diese ziemlich complicirte Bildung zu Stande gekommen. Um die verschiedenen Zellgruppen deutlicher zu zeigen, habe ich diesen Querschnitt stärker vergrössert abgebildet, als die übrigen Figuren der Tafel. —

Die beiden durchschnittenen Zellen *l* und *l'* sind diejenigen, mit denen zu beiden Seiten des Nerven die einschichtige Blattspreite beginnt, sie setzt sich gleichsam fort in einer einfachen Schicht weitlichtiger nicht sehr stark verdickter Zellen, welche die Mitte des Blattnerven durchzieht und von einer Seite der einschichtigen Partie des Blattes bis zur andern sich erstreckt; es sind dieses die Deuter, duces, in der Figur mit *d* bezeichnet. —

Die zweite Gruppe der Characterzellen, die Begleiter, obgleich bei unserem Moose nicht besonders stark entwickelt, treten doch unverkennbar und Jedem augenfällig in 2ter Linie hervor.

Es ist die mit *c* bezeichnete Gruppe dünnwandiger Zellen von ziemlich engem Lumen, die sich durch ihre Dünnwandigkeit ebenso sehr von den Rückenzellen abheben, als sie durch diese Eigenschaft und durch ihre Kleinheit von den Deutern abstechen, deren Rücken sie aufgesetzt sind, indem sie in deren Mitte, etwas nach rechts gerückt, in dem Winkel zwischen dem 6ten Deuter von rechts und dem siebenten von links eingefügt sind. —

Die Lage der abgebildeten Nervenquerschnitte ist durchweg so gewählt (natürlich mit Ausnahme

von Fig. 18), dass der Stengel als auf der Seite des Beschauers liegend gedacht wird; was also von den eben bezeichneten Charakterzellen aus dem Beschauer abgewendet, dem oberen Theile der Tafel zu liegt, sind die Rückenzellen des Blattnerven, was dem Beschauer zugewendet, nach der unteren Seite der Tafel hin liegt, sind die Bauchzellen desselben.

Betrachten wir nun diese beiden Zellgruppen näher.

Beide — Bauch- und Rückenzellen — erscheinen differenzirt, d. h. aus Zellen verschiedenartiger Erscheinung zusammengesetzt. —

Die Rückenzellen erscheinen zunächst von einer *Epidermis* eingefasst, deren Zellen, obwohl ebenfalls sehr stark verdickt, bes. auf der freien Aussenseite, doch viel weitlichtiger erscheinen, als der grösste Theil der zwischen ihnen und den Charakterzellen liegenden Zellgruppe, der Füllzellen, intercalares. Jene erscheinen tangential gestreckt, radial zusammengedrückt, ihr Inhalt erscheint chlorophyllreich *). —

Die intercalares erscheinen aus weitlichtigen und englichtigen Zellen *gemischt*, also ebenfalls heterogen. Die weitlichtigen Zellen erscheinen unter die englichtigen ohne erkennbare Regel verstreut, die intercalares sind also irregulariter mixtae. —

Die englichtigen Zellen wiegen an Masse bedeutend vor, sie bieten ein ausgezeichnetes Beispiel der Zellenart, die ich Stereiden genannt habe. — In Fig. 1 treten sie fast als homogene Masse auf, die primären Membranen wie die lumina der einzelnen Zellen sind nur schwach angedeutet; ihre Farbe ist gelb, doch verbreitet sich von der Mitte des Nerven aus eine dunklere Färbung über alle Zellgruppen, die in älteren Blättern die Farbe des Ganzen ist. —

Noch schärfer tritt der Stereiden-Charakter in Fig. 9 u. 10 hervor; auch hier ist das Lumen der Zellen vollständig ausgefüllt, die primären Membranen treten dagegen äusserst scharf hervor, die inneren Verdickungsschichten der Zellwand quellen in Kali (ob auch schon in Wasser, habe ich zu beobachten unterlassen), über die Fläche des Schnittes hervor, während die primären Membranen keine oder doch viel geringere Quellbarkeit besitzen. —

Auch die Bauchzellen sehen wir aus verschiedenen Zellenarten bestehend, heterogen. Es sind wiederum weitlichtige, ziemlich stark verdickte Zellen gemischt mit Stereiden; aber hier wiegen, umgekehrt wie bei den Rückenzellen, die weitlichtigen Zellen bedeutend vor, die Stereiden bilden bloss kleine Gruppen, und obgleich das Gesetz der Entwickelung der Stereiden das nämliche ist, wie bei den Rückenzellen — wir werden es gleich kennen lernen — so tritt es doch aus dem eben erwähnten Grunde hier weit deutlicher hervor; ich würde die Bauchzellen „regulariter mixtae" nennen. —

Zuweilen theilt sich auch wohl eine der weitlichtigen Zellen und verwandelt sich in eine Stereidengruppe, wie Fig. 9 bei *a'*, doch kam mir dieser Fall nur selten vor.

Fügen wir hinzu, dass der Nerv im Scheidentheile des Blattes viel einfacher gebaut ist, als im oberen Theile desselben, dass daselbst weniger Zellschichten vorhanden und die Zellen weniger differenzirt sind, ein Verhältniss, das ich (Flora a. a. O. S. 261) dadurch bezeichne, dass ich die Blätter als heteroneura (den Nerven als heterodictyos) bezeichne, so stellt sich nun die anatomische Diagnose des Blattnerven folgendermassen:

Folia heteroneura; nervus heterogeneus: duces complures (9—13); comites distinctae, parum evolutae; dorsales heterogenae, intercalares irregulariter mixtae, (pleraeque stereides); ventrales regulariter vel subirregulariter mixtae (strata extrema 3—4 e cellulis augustis composita). —

Nehmen wir hier auch gleich den Bau des Stengels in Betracht, so finden wir einen entwickelten, scharf abgesetzten Centralstrang (nur ein Theil desselben ist in Fig. 17 gezeichnet), das Stengelparenchym gleichförmig, d. h. aus ziemlich gleichwerthigen Zellen bestehend (bloss die äusserste Lage hat sich durch radiale Wände ca. einmal mehr getheilt, als die unterliegenden Zellen) — welche alle weitlichtig — dünnwandig sind und sich nur nach Aussen zu etwas stärker verdicken. Der Umriss des Stengels ist, wie meist bei Anwesenheit von foliis heteroneuris, regelmässig. Also characterisirt sich der Stengel in anatomischer Hinsicht:

Caulis regularis, heterogeneus; funiculus centralis distinctissimus, parenchyma aequale (cellulae omnes augustae) —

Wenden wir uns nun zur Entwickelungsgeschichte, soweit ich dieselbe verfolgt habe (sie eingehender zu verfolgen, als ich sie hier gebe, lag nicht im Plane meiner Arbeit).

Es wird uns hier die Verfolgung der späteren Theilungen, wodurch sich so zellenreiche und wohldifferenzirte Complexe bilden, wie wir einen solchen Fig. 1 sehen, verhältnissmässig leicht gemacht. Ich sagte schon, dass der Nerv am Grunde des Blattes, soweit dasselbe scheidig ist, viel einfacher gebaut erscheint, als im oberen abstehenden Theile; die Zahl seiner Zellschichten ist geringer, die Zel-

*) Der grüne Zellinhalt ist hier, wie in Fig. 12 durch eine Schattirung innerhalb der Zellen angedeutet.

len sind alle weitlichtig dünnwandig, weit weniger differenzirt, als im oberen Theile. Der Uebergang zu der entwickelteren Gestaltung der Blattmitte macht sich allmählich und nach bestimmten Gesetzen; wenn wir die Entwickelungsgeschichte in der Blattmitte junger Blätter in der Terminalknospe verfolgen, finden wir, dass die Gesetze nach denen sich die entwickelte Gestaltung am bestimmten Orte herausbildet, die nämlichen sind, wie diejenigen, welche wir beim Ansteigen am entwickelten Nerven finden. Es genüge daher, hier die letztere Entwickelung zu geben.

Denn den Theil der Entwickelungsgeschichte, der hinter der einfacheren Gestaltung am Blattgrunde zurückliegt, die Theilungen von der ersten Zelle an, mit der das Blatt angelegt wird, bis zu jener Bildung, die uns zum Ausgangspunkte dient, habe ich an in der Terminalknospe nicht mit solcher Vollständigkeit verfolgt, dass sich es lohnte, das Beobachtete hier zu geben. Es sei daher nur erwähnt, dass ich nichts beobachtete, was mit der Vermuthung in Widerspruch steht, der Blattnerv unseres Mooses entwickele sich nach demselben Schema, das ich für eine grosse Anzahl von Moosen massgebend erachte: Der Nerv theilt sich durch eine Anzahl radialer Wände in so viele Zellen, als wir später Deuter vorfinden (die „Grundzellen" des Blattnerven), die ersten tangentialen Wände, welche (wie es scheint in den mittelsten Zellen zuerst und dann nach den Rändern zu vorschreitend) sich bilden, trennen jede Grundzelle in 2 Zellen, von denen die innere den betreffenden Deuter und durch weitere Theilungen die zugehörigen Bauch-Zellen entwickelt, die äussere die Rückenzellen suo loco mit den Begleitern erzeugt. —

Als Beispiel des einfachsten und regelmässigsten Falles mag Fig. 2 dienen.

Wir finden den Nerv von einer einfachen Schicht von medianen Deutern durchzogen, *d*, die Bauchzellen bilden noch eine einfache Schicht weitlichtiger dünnwandiger Zellen, *v*, nur bei *v'* hat sich noch eine kleine Zelle abgeschnitten, wodurch an dieser Stelle die Schicht doppelt wird. —

Die Bauchzellen unterscheiden sich von den Deutern bis jetzt erst dadurch, dass bei ihnen eine Theilung durch radiale Wände stattgefunden hat, die bei den Deutern unterblieb, so kommen im Allgemeinen 2 Bauchzellen auf einen Deuter; bloss die beiden Zellen *v*, treffen auf je einen Deuter *d*,; ich halte dies für das Resultat einer nachträglichen Theilung des betreffenden dux durch eine radiale Wand, wie solches, immer als Ausnahme, aber doch nicht allzuselten vorkommt. —

Die Bauchzellen bedecken hier nicht ganz die Deuter, sie sind merostromaticae, die mit *d'* bezeichneten Deuter haben auf ihrer Bauchseite keine sie bedeckenden Zellen. Ich halte es für zweckmässig, die Deuter immer von der einschichtigen Blattspreite an zu zählen, selbst wenn, wie es zuweilen vorkommt, dieselben nach dem Rande hin an Grösse abnehmen und sich weniger von den umgebenden Zellen abheben, als dies in der Mitte der Fall ist und sich auch hier bei den beiden Zellen *d'* zeigt; auch die bereits oben erwähnte Entwickelungsgeschichte scheint dafür zu sprechen. Bei den Deutern *d'* und *'d'* ist übrigens die Theilung noch nicht vollendet, die ihnen entsprechenden höher am Blatte liegenden Zellen werden sich noch theilen, durch tangentiale Wände Bauchzellen von sich abschneiden; höher oben am Nerven sehen wir höchstens noch einen Deuter die Bauchfläche begrenzen, wie die Zelle *d'* in Fig. 1 und Fig. 4.

Es sei gleich hier erwähnt, dass ich in Fig. 9, *d'* für den letzten Deuter halte, die zwischen den Wänden *xx* und *yy* liegenden zwei 3 schichtigen Zellreihen halte ich, nach Analogie mit andern Moosen für das Product einer unregelmässigen Theilung der normal einschichtigen Blattspreite; der Grund dafür liegt in der Lage der Begleiter, die normal in dem Winkel zwischen den beiden mittelsten Deutern liegen, wenn deren Zahl eine gerade ist, oder doch nur um eine Zelle nach rechts oder links bei ungerader Zahl derselben, wie in Fig. 1. — Bei andern Moosen tritt diese Verbreiterung des Blattnerven durch solche abnorme tangentiale Theilungen der Spreitezellen weit deutlicher hervor und giebt uns die volle Berechtigung zu dem bezeichneten Analogieschluss.

Wenden wir uns nun zu den Rückenzellen unserer Fig. 2. — Auch sie finden wir noch alle weitlichtig dünnwandig, sie bilden an beiden Rändern eine einzige Schicht, nach der Mitte zu werden sie zweischichtig, es kommen da auf einen Deuter durchschnittlich 2 Rückenzellen, indem je eine derselben *f* in dem Winkel zwischen je 2 Deutern eine andere *g*, auf dem Rücken je eines Deuters steht. Höher oben am Blatte werden sich auch die entsprechenden Rückenzellen am Rande, die hier noch ungetheilt sind, weiter theilen, bis auf wenige, die auch noch in Fig. 1 ungetheilt erscheinen (*e*). —

Nur an einer Stelle in der Mitte des Blattnerven, in dem Winkel zwischen dem 5ten Deuter von rechts und dem 6ten von links finden wir die Rückenzellen 3 schichtig, indem eine innere Rückenzelle sich durch eine tangentiale Wand einmal mehr getheilt hat, als die anderen Innenzellen; die innere der auf solche Weise entstandenen beiden Zellen *,c,* schlägt nun einen andern Entwickelungsgang

ein, als die anderen Rückenzellen, sie wird die Mutterzelle der Begleiter.

Bereits in Fig. 3 finden wir dieselbe in 4 Zellen getheilt, welche weit kleiner und dünnwandiger erscheinen, als alle umgebenden Zellen. Die Begleitergruppe tritt schon entwickelt und charakteristisch hervor, während sich ihre Gestalt noch nicht so weit verändert hat, dass nicht ihre Entstehungsgeschichte noch deutlich zu erkennen wäre. —

Abgesehen von dieser bereits höher gediehenen Entwickelung der Begleiter bietet uns Fig. 3 noch einfachere Verhältnisse dar, als Fig. 2, indem die Bauchzellen noch durchweg einschichtig sind, und die Rückenzellen auf viel geringerer Erstreckung zweischichtig erscheinen, als in Fig. 2. —

Bereits eine weitere Entwickelung sehen wir in Fig. 4 eingeleitet; diejenigen inneren Zellen in der zweischichtigen Partie der Rückenzellen, welche in dem Winkel zwischen 2 Deutern befindlich sind und den Zellen *f* in Fig. 2 entsprechen, fangen an, sich wiederholt zu theilen und in Stereidengruppen zu verwandeln, während diejenigen Innenzellen, welche auf dem Rücken je eines Deuters aufgesetzt sind, ungetheilt bleiben.

Dieser Process beginnt am Rande des Nerven und schreitet nach der Mitte zu vorwärts, also umgekehrt wie die tangentialen Theilungen, welche die einschichtigen Rückenzellen theilweise 2schichtig machen und in der Mitte beginnend, nach dem Rande hin vorschreiten. —

So sehen wir auf der linken Seite die Zelle *f* getheilt und in eine Gruppe von 3 Stereiden verwandelt, die angrenzende Zelle *g* ist noch ungetheilt, auch die nächstinnere Zelle *f'* ist noch nicht von der Theilung ergriffen. —

Auf der rechten Seite haben sich bereits beide *f* Zellen *f*, und *f* getheilt, die aus ihnen hervorgegangenen Zellen haben sich noch nicht zur Stereidenform verdickt. —

Die Bauchzellen erscheinen bereits theilweise zweischichtig, indem sich in den Winkeln der Deuter durch Theilung der ventralen Zellen einschieben, wie es scheint ohne regelmässige Reihenfolge.

In Fig. 5 erscheinen ebenfalls die *f* Zellen getheilt und in Stereidengruppen verwandelt, nur *f'* hat sich erst in 2 Zellen getheilt; die *g* Zellen erscheinen dagegen noch ungetheilt. Auch die Mutterzelle der comites, deren Theilung in Fig. 4 undeutlich war, erscheint hier noch ungetheilt, ein Zeichen, dass die Entwickelung der verschiedenen Zellcomplexe nicht gleichmässig und parallel fortzuschreiten braucht.

Von den Bauchzellen gilt das bereits bei voriger Figur Gesagte.

In Fig. 6 erscheinen diese Theilungen etwas unregelmässiger, links hat sich die Zelle *f*, in 2 Zellen getheilt, die sich aber ungleichmässig verdickt haben, indem sich bloss eine derselben in eine Stereide verwandelt. — Aehnliches finden wir auch in folgender Figur, wo bei *f* und *f*, einzelne der Zellen, in die sich die *f* Zelle getheilt, weitlichtig bleiben, während sich die andern zu Stereiden verdickten. — Bei *f'* werden die beiden Stereiden bei *x* wohl richtiger als Theilzellen einer *f* Zelle, denn als Product einer *g* Zelle betrachtet. Auf der linken Seite ist die *g* Zelle *g* noch ungetheilt, auf der rechten ist sie durch die starke Entwickelung der links angrenzenden Stereidengruppe zur Seite gedrängt, so dass sie fast winkelständig erscheint und die rechts angrenzenden *f* Zellen verdrängt (in der Fig. ist sie aus Versehen mit *f'* bezeichnet).

Von jetzt an theilen sich auch die *g* Zellen und verwandeln sich in Stereidengruppen, ein Vorgang, der ebenfalls von den Rändern nach der Mitte zu vorschreitet. In Fig. 7 finden wir links die äussere *g* Zelle *g'* bereits getheilt, die innere, *g* ist noch ungetheilt, ebenso finden wir rechts die Zelle *g'* wenn nicht getheilt, doch in eine Stereide verwandelt, die innere *g* Zelle *g* ist noch ungetheilt. —

In Fig. 8 finden wir diesen Process noch weiter nach innen fortgeschritten, die mittleren *g* Zellen haben sich ebenfalls, mit Ausnahme einer einzigen, gerade über den Begleitern befindlichen, ebenfalls getheilt, aber noch nicht alle in Stereiden verwandelt; endlich, wie in Fig. 9, sehen wir alle intercalares dorsales in Stereidengruppen umgewandelt, oder, wie in Fig. 1 einzelne Zellen ohne erkennbare Ordnung, bleiben weitlichtig. —

Wenden wir uns nun zur Entwickelung der Bauch-Zellen, so sahen wir bereits bei der Besprechung von Fig. 2, dass, nachdem durch eine tangentiale Wand sich die Grundzelle getheilt hat, sich die innere dieser beiden Zellen zunächst abermals durch eine tangentiale Wand theilt und dadurch in eine Deuter- und eine Bauchzelle differenzirt; letztere theilt sich dann durch eine radiale Wand, so dass im Allgemeinen 2 ventrales auf einen dux kommen. Bloss am Rande unterbleibt oft diese radiale Theilung, wie denn in Fig. 1 auf die Deuter *d*, bloss je eine Bauchzelle *v*, kommt, ähnlich in Fig. 8 und 9.

Weitere radiale Theilungen der Bauch-Zellen scheinen in der Regel nicht vorzukommen, sondern jede derselben theilt sich noch mehrmals durch tangentiale Wände, so dass 2—4 Schichten weitlichtiger Bauch-Zellen entstehen (Fig. 8). —

Später, wenn bereits der grösste Theil der Rückenzellen seine Ausbildung vollendet hat, be-

ginnt, in den Bauch-Zellen ein ähnlicher Process, indem die den *f* Zellen des Rückens entsprechenden Zellen, welche im Winkel zwischen je 2 Deutern liegen, aufangen sich zu theilen und in Stereidengruppen zu verwandeln, während die zwischenliegenden *g* Zellen zunächst ungetheilt bleiben und erst später in den Theilungs-Process hineingezogen werden; doch scheint hier, umgekehrt wie bei den Rückenzellen, der Process von der Mitte zu beginnen und sich nach den Seiten hin auszubreiten, wenigstens tritt er in der Mitte am intensivsten auf Fig. 1 und Fig. 9.

Doch schreitet dieser Process der Theilung und Verdickung nie so weit vor, wie bei den Rücken-Zellen, die weitlichtigen Zellen bleiben am Bauche weit überwiegend, die Stereiden bilden nur einzelne Gruppen.

Schon oben wurde erwähnt, dass sich wohl auch mitten unter den weitlichtigen Zellen an nicht näher zu bestimmendem von der Stelle der *f* Zellen verschiedenem Orte eine weitlichtige Zelle theilt und in eine Stereiden-Gruppe verwandelt (Fig. 9 bei *x'*).

Sehr selten fand ich den Fall, dass alle Bauch- und Rückenzellen sich in Stereiden verwandeln, wie in Fig. 10. —

Die Begleiter erreichen indess ebenfalls ihre volle Entwickelung und bilden sich zu Gruppen von wenig zahlreichen, kleinen, dünnwandigen Zellen aus, welche verschiedene Gestalt besitzen. Entweder sind sie mehrfach ausgebuchtet, wie in Fig. 8 u. 9, oder mehr 3eckig, nach dem Rücken zu abgerundet, wie in Fig. 1, oder von den umliegenden Zellen breit zusammengepresst, wie in Fig. 10.

Zur Exemplification des eben Gesagten, dass die Theilungsfolge, wie sie allmählich an der Stelle der höchsten Entwickelung des Blattnerven eintritt und zu der vollkommensten Gestaltung führt, beiläufig die nämliche ist, wie wir sie beim allmählichen Aufsteigen am Blatte im Nerven beobachten, stehe hier in Fig. 15 ein Stück eines Querschnittes aus einem ganz jugendlichen Blatte, in dem sich noch die Theilungsfolgen ziemlich gut beobachten lassen, so zellenreich auch Bauch- und Rückenseite bereits ist.

Um die einzelnen Zellgruppen leichter von einander scheiden zu können, habe ich dieselben theils mit stärkeren Umrissen umzogen, was hier nicht eine stärkere Verdickung dieser Wände andeuten soll, theils leicht schattirt. —

Die (leicht schattirten) Gruppen, die aus den *f* Zellen entstanden (welche Bezeichnung ich hier der Kürze wegen beibehalte), zeichnen sich vor Allem scharf und deutlich ab; da diese Zellen hier noch dünnwandig geblieben, sind sie gar nicht von den Begleitern zu unterscheiden, welche man der Art der Theilung nach, in der Gruppe *f*, vermuthen sollte, die aber, der Lage nach, durch die Gruppe *c'* repräsentirt sind; die dazwischen liegenden *g* Zellen sind theils noch ungetheilt, wie bei *g'*, theils erst durch eine radiale Wand getheilt, wie bei *g*. Dies sind die aus der inneren Lage der 2schichtigen Rückenzellen hervorgegangenen Zellgruppen; auch die äussere Lage hat zahlreiche Theilungen ihrer Zellen aufzuweisen, die in den stärker umzogenen Gruppen ohne nähere Beschreibung meist dem Auge leicht entgegentreten, ohne dass es nöthig wäre, dieselben weiter zu besprechen; es war meist eine tangentiale Wand, welche die betreffende Zelle der besagten äusseren Zellschicht in eine äussere und eine innere theilte, in jeder dieser Zellen trat dann zunächst eine radiale Wand auf u. s. f. Nach dem Rande des Nerven zu unterblieb die Theilung durch die tangentiale Wand wie bei *n*. —

Dass auch die Zellen der äusseren jener beiden Schichten, von denen wir bei Besprechung der Fig. 2 ausgingen sich mehrfach getheilt, erklärt uns zugleich die grosse Zahl von Stereiden, die wir an der höchstentwickelten Stelle des Nerven treffen, wie bei Fig. 1 u. 9, während wir doch aus den *f* und *g* Zellen nur kleine Gruppen von Stereiden hervorgehen sahen, und vervollständigt so einen Punkt der Entwickelungsgeschichte, auf den ich im Vorausgehenden nicht Rücksicht genommen hatte.

Bei den Bauchzellen finden wir die oben geschilderte Entwickelung wieder: nach der ursprünglichen Theilung durch je eine radiale Wand (die wohl auch ausnahmsweise, wie bei den beiden Zellen *v* unterbleibt) theilen sich die Bauch-Zellen bloss noch durch tangentiale Wände, so dass auf jeden Deuter 2 mehrschichtige Reihen von Bauch-Zellen kommen. Die radiale Theilung, welche bei den Zellen *v* unterblieben, wurde dann von den zugehörigen unteren Zellen *v*, nachgeholt.

Haben wir so den Nerven von der Gestaltung, die als sein einfachster Ausdruck erscheint, bis zum Höhenpunkte seiner Entwickelung verfolgt, so bleibt uns nun noch die Aufgabe, ihn auf dem Wege der Depauperation zu begleiten, welche er bis zu seinem völligen Auslaufen erleidet.

Wenn er sich seinem oberen Ende nähert, wird er zunächst schmäler; die Zahl der Deuter und der zugehörigen Zellgruppen nimmt ab, in Fig. 11 sehen wir die Zahl der Deuter auf 4 reducirt; auch die Zahl der Zellschichten in radialer Richtung vermindert sich, aber nicht im gleichen Verhältnisse, daher verändert sich die

Gestalt des Querschnittes aus der breiten und flachen in die fast stielrunde.

Allmählich nimmt auch die Differenzirung der Zellen ab; in Fig. 11 finden wir dieselbe noch scharf ausgeprägt, die Stereiden haben sich länger erhalten, als die weitlichtigen Zellen an der Bauchseite, es ist, als ob der Nerv von aussen her abgeschmolzen wäre, stärker aber von der Seite her als von vorn; die Begleitergruppe zeichnet sich noch scharf ab, von den Dentern gar nicht zu reden, die Epidermis des Rückens ist von den Füllzellen so sehr verschieden, wie nur im entwickeltsten Nerven — auf dem Rücken macht sich dieser Eindruck des Abschmelzens nicht geltend, den wir auf der Bauchseite erhielten.

In Fig. 12 sehen wir den Nerven noch näher seinem Auslaufen; die 4 Deuter heben sich noch deutlich ab, die Differenzirung der übrigen Zellen beginnt schon abzunehmen, was in dieser Figur, welche den Schnitt durch die Spitze eines jungen Blattes darstellt, noch deutlicher hervortritt, als bei den Schnitten durch ältere Blätter, wie denn in Fig. 13, das einen Schnitt durch ein älteres Blatt noch näher der Spitze darstellt, sich wenigstens noch einige Stereiden auf der Rückenseite erhalten haben, während die Begleiter und die Stereiden der Bauchseite bereits verschwunden sind.

Fig. 14 zeigt uns einen Schnitt noch näher der Spitze, der Nerv ist nur noch aus wenigen homogenen Zellen zusammengesetzt, die rasch sich noch stärker vermindern und bald auf 0 reducirt sind. Die hervorragenden Zellen z sind die durchschnittenen Zähne auf dem Rücken des Blattnerven. —

Noch sei einer Eigenthümlichkeit erwähnt, welche den Epidermiszellen auf dem Rücken des Blattnerven und den Zellen der Blattspreite eigenthümlich ist. In Kali nämlich (ob auch in Wasser habe ich zu beobachten unterlassen) quellen die innersten Schichten der Zellhaut auf der Rückenseite der Zelle ausserordentlich stark auf, sie drängen sich in die Zelle herein, indem sie sich stark auflockern und sich dann schon durch ihre Färbung von den nicht quellenden Schichten der Zellhaut scharf abheben (Fig. 2 u. Fig. 16) und füllen dieselbe, meist bloss theilweise aus, hie und da erfüllen sie sogar das ganze Lumen der Zelle, ja zuweilen wird die Quellung so stark, dass sie die Zelle sprengen. Bei den Zellen der Blattspreite ist diese Erscheinung meist stärker entwickelt, als bei den angrenzenden Epidermis-Zellen des Nerven (Fig. 16). Hinsichtlich der Spreitezellen sei ferner noch erwähnt, dass dieselben im obern Theile des Blattes nach innen mamillös erscheinen Fig. 11.

Die Blattstellung hält ziemlich gut, wie Fig. 18 darstellt, das Verhältniss von $^3/_8$ ein, wobei indess zugestanden werden soll, dass es ohne ein „gewisses Zurechtrücken" nicht abgeht, wie es ebenfalls diese Figur zeigt, und was jedenfalls Folge einer stattgefundenen Drehung ist.

Hinsichtlich des Stengels ist es nicht nöthig, dem oben Gesagten noch etwas hinzuzufügen.

Erklärung der Figuren. (Taf. X.)

Die Vergrösserung ist, wo es nicht auf der Tafel anders bemerkt ist, $^{320}/_1$.

In allen Figuren, wo diese Buchstaben vorkommen, bedeuten *d* die duces. *c* die comites, *f* die Zellen der innersten Schicht der anfangs zweischichtigen Rückenzenzellen, welche in dem Winkel zwischen je 2 Dentern liegen oder die aus ihnen entstehenden Zellgruppen, *g* die Zellen derselben Schicht, welche auf dem Rücken je eines Deuters sich befinden oder die Zellen, welche sich aus ihnen entwickeln. Die Bedeutung der übrigen Buchstaben ist keine bestimmte und im Text nachzusehen.

Fig. 1. Querschnitt durch den Blattnerven an seiner entwickeltsten Stelle.

Fig. 2—9. Querschnitte durch den Blattnerven von der Basis in aufsteigender Ordnung bis zum Höhepunkte seiner Gestaltung.

Fig. 10. Stück des Querschnitts eines unregelmässig gebildeten Blattnerven, bei dem sich alle Bauch- und Rückenzellen in Stereiden verwandelt haben.

Fig. 11—14. Querschnitte durch den Blattnerven nahe der Spitze in aufsteigender Ordnung; bei Fig. 11, 13 und 14 ist auch die Spreite mit durchschnitten.

Fig. 15. Stück des Querschnitts durch den entwickeltsten Theil eines ganz jungen Blattes, die nähere Erklärung im Texte.

Fig. 16. Stück des Querschnitts eines Blattnerven und eines Stückes der Blattspreite, um das Quellen der innersten Schichten der äusseren Zellwand zu zeigen. Durch die dunkle Schattirung der Zellwände hier und in Fig. 2 ist die dunkelbraunrothe Farbe angedeutet, welche dieselben in der Natur besitzen.

Fig. 17. Stück eines Querschnittes durch den Stengel.

Fig. 18. Schnitt durch die Terminalknospe, welcher 13 Blätter getroffen hat, um deren gegenseitige Stellung zu zeigen.

München, Ende Mai 1867.

Literatur.

Thatsachen der Laubmooskunde für Darwin. Von Dr. **Hermann Müller** in Lippstadt. Aus den Verhandl. des bot. Vereins d. Provinz Brandenburg mit Weglassung der zugehörigen Tabellen mitgetheilt.

(*Fortsetzung.*)

Welche systematische Stellung nimmt demnach *Barbula icmadophila* Schpr. ein?

Die genaue Untersuchung aller nach dem Urtheile des Autors selbst ins Gewicht fallenden Unterscheidungsmerkmale der *B. icmadophila* zeigt, dass dieselben zum grössten Theile allerdings in der Natur begründet sind, dass jedoch kein einziges derselben durchgreift. Die Stengel sind bei *icmadophila* durchschnittlich länger; die Blätter durchschnittlich länger, vom Grunde an verhältnissmässig schmaler und weiter hinauf plötzlicher verschmälert, mit längerer Granne versehen und im feuchten Zustande straffer, die Kapseln durchschnittlich länger und schlanker, die Peristome nie so kurz und wenig gedreht als häufig bei *gracilis*. Aber alle diese von einander abweichenden Theile variiren in beiden Formenkreisen in dem Grade, dass sie bei beiden nicht selten auch ganz gleich vorkommen. Nur indem man in zahlreichen Fällen die unterscheidenden Theile vergleicht, kann man die durchschnittlichen Unterschiede mit Bestimmtheit wahrnehmen, und nur einer derselben, die Pfriemspitze der Blätter, macht es möglich, in allen Fällen beide Formenkreise scharf aus einander zu halten.

Wenn es hiernach die Anhänger der Linné'schen Ansicht für richtiger halten sollten, *Barbula icmadophila* nicht mehr als Art, sondern als Abart von *gracilis* zu betrachten, so liesse sich gewiss nichts dagegen einwenden; doch würden sie damit zugestehen, dass eine Art in dem Grade abzuändern vermag, dass die Abart einen nicht mehr durch Zwischenformen mit der Art vollständig zusammenhängenden Formenkreis darstellt. Damit würden sie aber das einzige Erkennungszeichen der Art im Linné'schen Sinne preisgeben.

Wer dagegen *B. icmadophila*, trotz der zahlreichen Zwischenformen, die für ihren genetischen Zusammenhang mit *gracilis* sprechen, deshalb, weil zwischen *gracilis* und *icmadophila* noch eine gewisse Kluft bleibt, auch fernerhin als erschaffene Art auffassen wollte, würde der Consequenz nicht entgehen können, für jede schärfer oder weniger scharf ausgeprägte Abart Erschaffung anstatt Entwickelung anzunehmen.

So bereitet die einfache Thatsache, dass eine schlechte Art durch genaue Untersuchung weder zum Range einer guten Art sich erhebt, noch zum Range einer blossen Abart herabsinkt, sondern sich nur mit grösserer Bestimmtheit als Mittelding zwischen Abart und Art herausstellt, der Ansicht von der Erschaffung der Arten unüberwindliche Schwierigkeiten, während man von der D'schen Vorstellung aus auf die Existenz solcher Zwischenstufen zwischen Abart und Art mit Nothwendigkeit geführt wird.

Barbula abbreviatifolia mihi.

Als ich, um über *B. icmadophila* ins Klare zu kommen, die verschiedenen Proben, welche sich unter diesem Namen in meinem Herbar vorfanden, mikroskopisch verglich und abzeichnete, wurde ich durch die Entdeckung überrascht, dass eine sterile *Barbula*, welche Lorentz und Molendo 1862 am Geschlöss in Südtirol eingesammelt und als *icmadophila* versandt haben, von *icmadophila* sowohl als von *gracilis* so sehr abweicht, dass sie als eine zweite „schlechte" Art der *gracilis* an die Seite gestellt zu werden verdient. Die Massverhältnisse ihrer Stengel und Blätter sind in den ersten Tabellen dieses Aufsatzes mit verzeichnet. Es bleibt mir daher nur übrig, sie mit den beiden vorher besprochenen Arten zu vergleichen:

Die Stengel der *B. abbreviatifolia* halten sich innerhalb der Grenzen, welche *B. gracilis* einhält, erreichen aber auch die höchste Länge, welche *gracilis* im sterilen Zustande erreicht.

Die Blätter sind bei *abbreviatifolia* durchschnittlich bedeutend kürzer als bei *gracilis*, also noch viel mehr kürzer als bei *icmadophila*, während die durchschnittliche Breite der Blätter der von *gracilis* und *icmadophila* gleichkommt.

Den Messungen zufolge sind die längsten Blätter der *abbreviatifolia* kaum so lang als die kürzesten der beiden andern Arten und *abbreviatifolia* lässt sich schon durch die absolute Länge der Blätter scharf von den beiden andern Arten trennen, wenn man sagt: bei *abbr.* sind die längsten Blätter höchstens 0,60 bis 0,70, bei *gracilis* und *icmad.* mindestens 0,90 bis 1,00 mm. lang.

Noch schärfer sondert sich *abbrev.* durch die relative Breite der Blätter von den beiden andern Arten ab. Denn bei *abbrev.* sind die Blätter im Mittel nur 1,89 mal so lang als breit (Schwankung zwischen 1,62 und 2,23), bei *gracilis* im Mittel 2,94 bis 3,50 (Schwankung zwischen 2,26 und 4,23), bei *icmad.* im Mittel 2,77 bis 4,09 (Schwankung zwischen 2,27 und 4,67). Die schmalsten Blätter, welche bei *abbreviatifolia* vorkommen, sind also noch immer etwas breiter, als die breitesten von *gracilis* und *icmadophila*. Zur bequemen Trennung kann man den Unterschied auch so fassen: Die meisten Blätter von *abbrev.* (alle mit Ausnahme der schmalsten) sind noch nicht doppelt so lang als breit, während bei *gracilis* und *icmad.* alle, auch die breitesten Blätter weit über doppelt, die meisten sogar über dreimal so lang als breit sind.

Endlich zeichnet sich *abbreviatifolia* auch noch durch kürzere Pfriemspitze der Blätter von ihren beiden nächstverwandten Arten aus. Bei *abbrev.* nämlich ist die Länge der Pfriemspitze durchschnittlich 13,92 mal in der Länge des ganzen Blattes enthalten (Schwankung zwischen 3,80 und 31,00), bei *gracilis* 6,05 bis 7,91 mal (Schwankung zwischen 3,40 und 13,33), bei *icmad.* 4,08 bis 5,62 mal (Schwankung zwischen 2,62 und 8,00); *abbrev.* zeigt also in dieser Beziehung die weiteste Schwankung, jedoch mit entschiedener Neigung zum gänzlichen Zurücktreten der Pfriemspitze. Während bei den kurzspitzigsten Blättern von *gracilis* die Pfriemspitze mindestens 0,06, bei denen von *icmad.* mindestens 0,10 bis 0,12 mm. lang ist, erreicht sie bei denen von *abbrev.* nur 0,02 bis 0,03 mm. Länge; die längsten Pfriemspitzen der *abbrev.* erreichen zwar Längen, welche auch bei *grac.* und *icmad.* häufig vorkommen (0,12—0,15 mm.), bleiben aber hinter den längsten Pfriemspitzen aller Exemplare der beiden anderen Arten (0,18 bis 0,27 bei *gracilis*; 0,37 bis 0,55 bei *icmad.*) erheblich zurück.

Die Verschmälerung der Blattfläche ist bei *abbrev.* bald ziemlich gleichmässig, bald gegen die Mitte hin plötzlicher, so dass sie in dieser Beziehung dieselben Schwankungen wie *gracilis* darbietet.

Obgleich Blüthen und Früchte fehlen, geht doch schon aus den mitgetheilten Verhältnissen deutlich hervor, dass wir es bei *B. abbreviatifolia* mit einem Formenkreise zu thun haben, der sich von *B. gracilis* nach der entgegengesetzten Seite hin und noch entschiedener abhebt als *icmadophila*. Denn die relative Blattbreite bildet für *abbrev.* und *gracilis* einen vollständig durchgreifenden Unterschied, der sich an jedem einzelnen Blatte erkennen lässt, während die übrigen Unterscheidungsmerkmale beider allerdings derselben Art sind, wie zwischen *gracilis* und *icmad.* sämmtliche Unterschiede, nämlich der Art, dass sie sich oft erst nach zahlreichen Vergleichungen mit Sicherheit beurtheilen lassen.

Wer vom Linné'schen Standpunkte aus als Kriterium der Art aufstellen wollte, dass sie mindestens einen von der nächst ähnlichen Art nicht bloss durchschnittlich, sondern durchgreifend verschiedenen Theil darbieten müsse, sähe sich genöthigt, *B. abbreviatifolia* wegen der durchgreifend relativ breiteren Blätter als Art von *B. gracilis* zu trennen, während er gleichzeitig *B. icmadophila* mit *gracilis* zu einer Art vereinigen müsste. Aber selbst dem befangensten Anhänger der Linné'schen Ansicht von der selbstständigen Erschaffung der Arten dürfte die Haltbarkeit dieser Ansicht etwas zweifelhaft werden, wenn er die Grösse des durchgreifenden Unterschiedes zwischen *B. gracilis* und *abbreviatifolia* ins Auge fasst: die schmalsten Blätter der *abbrev.* sind 2,23, die breitesten der *gracilis* 2,26 mal so lang als breit! Wären die letzteren ein bis zwei Prozent kürzer, so würden beide Formenkreise sich berühren und nicht mehr als selbständige Arten nach obigem Kriterium haltbar sein.

Wer aber, von der Unhaltbarkeit dieses Kriteriums überzeugt, alle Formenkreise, die sich bei vollständiger Berücksichtigung der ganzen Exemplare von den nächststehenden Formenkreisen scharf sondern lassen und demgemäss ebensowohl *icmadophila* als *abbreviatifolia* al sselbständig erschaffene Arten auffassen wollte, würde sich unrettbar zu der schon oben ausgesprochenen Consequenz gedrängt sehen, für jede schärfere oder weniger scharf ausgeprägte Varietät einen eigenen Schöpfungsakt annehmen zu müssen.

(Beschluss folgt.)

Sammlungen.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 48. 29. November 1867.

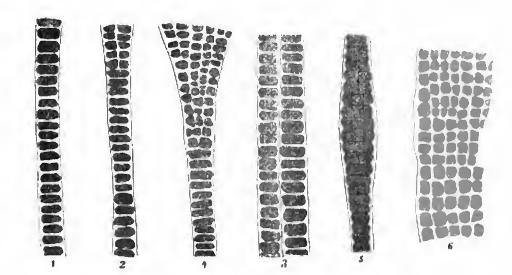
BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber den genetischen Zusammenhang von Hormidium, Schizogonium und Prasiola.

Von

Paul Reinsch.



Die an einem andern Orte ausgesprochene Vermuthung, dass *Schizogonium* in genetischem Zusammenhange stehe *) mit der in die Nähe zu *Phyllactidium*, *Ulva*, *Porphyra* gestellten *Prasiola* fand ich im vorigen Sommer in einem Gemenge an einem Standorte, an dem *Prasiola*, *Schizogonium* und *Hormidium* gemeinschaftlich mit einander vorkommen, vollkommen bestätigt. Es liegt die Vermuthung nahe, dass auch *Hormidium* mit *Schizogonium* verwandt sei; auch diese Vermuthung findet ihre Bestätigung.

Prasiola, *Schizogonium* und *Hormidium* (incl. *Ulothrix*) sind Formen, die manchmal mit einander vermengt vorkommen (Rabenhorst Algen Europa's. No. 1840), aber in sehr seltenen Fällen in einander übergehen, Formen, die dem Kreise einer einzigen Gattung, ja einer einzigen Species angehören.

Es findet sich in dem alle drei Formen enthaltenden Gemenge die nach den algologischen Werken beschriebene typische Form von *Hormidium* (*Ulo-*

*) Paul Reinsch, das Mikroskop in seiner Bedeutung für die Erweiterung der Naturkenntniss etc. Nürnberg 1867. S. 152.

thrix) sowohl wie auch Uebergänge einestheils von *Hormidium* in *Schizogonium*, anderntheils von *Hormidium* in *Prasiola*, wie zum dritten von *Schizogonium* in *Prasiola*.

Das Gemenge, in welchem die drei seither als Gattungen aufgeführten Algenformen sich finden, besteht nun aus Folgendem:

1. Fäden (die Hauptmasse des Gemenges), welche zu *Hormidium* Kütz. (incl. *Ulothrix*) gehören. Die Breite der Hormidiumfäden in dem Gemenge bewegt sich zwischen 0,012 — 0,019 mm., die Länge der Zellen ist gleich dem Querdurchmesser bis $^1/_3$ des letzteren. Die Breite ist an ein und demselben Zellfaden — wie dies bei jeder längeren Beobachtung bekannt ist — manchmal nicht konstant, ebenso auch die Länge der Zellen.

2. Hormidiumfäden, welche einen Uebergang zu Schizogonium bilden. An einer verbreiterten Stelle des Fadens tritt Längstheilung der Zellen ein, diese Längstheilung bleibt häufig bei einer grösseren Anzahl von Zellen konstant. Manchmal gehen Hormidiumfäden, die an einer Stelle des Fadens in Schizogonium übergegangen, weiter oben durch erneute Längs- wie Quertheilung der Zellen über in Prasiola.

3. Hormidiumfäden, welche direkt übergehen in Prasiola. An einer Stelle des Hormidiumfadens tritt Längstheilung der Zelle ein, diese Längstheilung wiederholt sich bei den nach aufwärts folgenden Zellen in mehr oder weniger regelmässiger Weise; bei einem Faden, bei dem die Längstheilung in regelmässiger Weise stattgefunden, folgen auf die letzte Zelle, die dem Theile des Fadens angehört, der Hormidium ist, zuerst zwei Zellen, dann in Querreihen geordnet 3 oder 4 Zellen, dann 5 — 7 u. s. f. Manchmal tritt mitten im Zellfaden des Hormidium eine Längstheilung der Zellen ein, diese Theilung erstreckt sich aber nicht weiter als bis höchstens auf 6 Zellen an der breitesten Stelle des Fadens, an der die Längstheilung der Zellen eingetreten ist. Die beiden Enden der in Prasiola sich verwandelnden Stelle des Hormidiumfadens sind entweder gleich oder auch seltener nicht gleich beschaffen, d. h. im ersteren Falle nimmt die Längentheilung der Zellen des Fadens an beiden Enden in gleicher Weise zu, im letzteren Falle nimmt die Längentheilung an einem Ende in stärkerem Grade zu als an dem anderen.

4. Hormidiumfäden, welche direkt in eine Prasiolazellfläche übergehen. Der Uebergang von Hormidium in Prasiola erfolgt in den meisten Fällen ganz allmählig, manchmal auch sehr rasch. Im ersteren Falle folgen auf die letzte einzelne Zelle zuerst aus zwei Zellen, dann in längerer Aufeinanderfolge bei den folgenden aus je 3, 4, 5 u. s. f. bestehende Querreihen; im letzteren Falle folgen auf die letzte einzelne Zelle zuerst zwei Zellen, dann 3, dann 5, dann 5 — 7 u. s. f. in Querreihen stehende Zellen.

Hormidiumfäden, welche zuerst in Schizogonium übergehen, alsdann in eine Prasiolafläche, habe ich in dem Gemenge zwar nicht gesehen, es liegt jedoch die Möglichkeit nahe, dass derartige Uebergänge aller dreier „Gattungen“ ebenfalls vorkommen können.

Der Standort, an welhem dieses merkwürdige Algengemenge vorkommt, kann von dem den Schwarzwald bereisenden Botaniker leicht aufgefunden werden und das Gemenge gesammelt werden, welches ich — wenn der im vorigen Jahre schon gesammelte Vorrath ausreichend ist — in der Rabenhorst'schen europäischen Algensammlung mittheilen will. Es ist der Standort ein Röhrenbrunnen vor dem „Bärenwirthshaus“ am Titisee. Das Gemenge bildet daselbst sowohl an der aufrechtstehenden hölzernen Röhre wie an dem steinernen? Brunnentroge leicht bemerkbare grüne Ueberzüge.

Aus dieser einzelnen Beobachtung, mit der drei von den Autoren als verschiedene Gattungen beschriebene, ja verschiedenen Unterabtheilungen des Algenreiches zugerechnete Formen in eine einzige Species zusammenfallen, ist ersichtlich, wie sehr wir noch für manche, ja vielleicht für viele Algengattungen weit entfernt sind, den Gattungsbegriff in der Weise umgrenzen und feststellen zu können, wie dieses für die phanerogamischen und für die höheren kryptogamischen Gewächse der Fall ist. Zur Aufstellung eines natürlichen Pflanzensystemes ist das erste und nothwendigste Erforderniss, dass die Gattungsbegriffe genau umgrenzt seien. Ein Algensystem aufstellen zu können — gleichwerthig oder wenigstens annähernd gleichwerthig den natürlichen Systemen bei den Gefässpflanzen und den höheren Kryptogamen — ein System, welches auf natürliche Charaktere gegründet ist, setzt unbedingt voraus eine grosse Anzahl von Einzelbeobachtungen, insbesondere auch über die Reproduktionserscheinungen, da — wie dies in der Natur der Sache liegt — bei den auf der untersten und unteren Stufe der Organisation stehenden Gewächsen Systematik und Physiologie sehr nahe an einander grenzen. Es sind daher meines Erachtens verfehlte Unternehmungen, dem natürlichen Gange der Entwickelung der Wissenschaft vorzugreifen und jetzt schon an die Aufstellung von „Algensystemen“ zu gehen, bevor noch die Gattungsbegriffe ins Reine gebracht sind. Alle Generalisirung in der Natur-

wissenschaft geht aus vom Speciellen. Die Monographie und die Specialarbeit wird meines Erachtens die Algologie weitaus mehr und auf die Dauer befördern als ins Grosse angelegte Bearbeitungen des gesammten Algenreiches.

Erlangen, im August 1867.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Ein Hormidiumfaden. Breite 0,016 mm.; die Länge der Zellen gleich der Hälfte der Breite; nicht überall gleich.

Fig. 2. Ein Hormidiumfaden, welcher übergeht in Schizogonium. Die Dimensionen nahe wie bei vorigem Faden.

Fig. 3. Grössere Partie eines Schizogoniumfadens. Breite des ganzen Fadens 0,028 mm. Die Länge der Zellen gleich $^2/_3$ bis $^1/_2$ der Breite.

Fig. 4. Ein Hormidiumfaden, welcher übergeht in eine Prasiolazellfläche. Die Figur stellt die Uebergangsstelle von Hormidium in Prasiola dar. Der Uebergang von Hormidium in Prasiola erfolgt ziemlich plötzlich. Die Prasiolafläche wird allmählich verbreiterter und bleibt dann konstant breit, die Länge der Fläche beträgt an diesem Faden 3 mm., die grösste Breite 0,11 mm.

Fig. 5. Fragment eines Hormidiumfadens, in welchem stellenweise die Neigungi zur Bildung einer Prasiolazellfläche eintritt. Die Abbildung stellt einen derartigen Uebergang von Hormidium in Prasiola dar. Der Uebergang erfolgt am oberen und unteren Ende der Prasiolafläche allmählich und gleichmässig.

Fig. 6. Seitenrand einer grösseren Prasiolazellfläche, welche aus einem Hormidiumfaden hervorgegangen ist. (Die Prasiolazellen sind — wie bekannt — im Umrisse quadratisch, die Hormidiumzellen im Umrisse rektangulär.)

Eine merkwürdige Hybridenbildung.

Von

Dr. F. A. v. Hartsen.

Dr. Gazagnaire, einer der hiesigen Aerzte, welcher sich um die Kenntniss der Flora dieser Gegend sehr verdienstlich gemacht hat, zeigte mir neuerdings ein höchst interessantes Naturproduct. Es war eine Frucht, welche man bei oberflächlicher Betrachtung für eine *tomate* oder *pomme d'amour* (Frucht von *Solanum lycopersicum*) halten möchte. Das Auffallende nun war, dass diese Frucht nicht auf einer Tomatenpflanze, sondern auf einem Strauche von der *Aubergine* (*Solanum edule*) gewachsen war!

In Valauris, wo die merkwürdige Frucht herstammte, waren verschiedene *Aubergine*-Pflanzen, jede mit einer Anzahl dergleichen Früchten behangen, gefunden worden.

Offenbar hat man es hier mit einer Kreuzung vom Pistill der *Aubergine*-Pflanze mit dem Pollen der *Tomaten*pflanze zu thun. Die erwähnte Bastardfrucht zeigte folgende Eigenthümlichkeiten:

Die *Farbe* war feuerroth wie diejenige der Tomate. Auch was die *Gestalt* betrifft, sah die Frucht einer Tomate sehr ähnlich. Sie war nämlich von der Grösse einer Tomate und von oben nach unten zusammengedrückt. Nur dass sie weniger symmetrisch gebildet wie eine Tomate und besonders an den Rändern mit tiefen Furchen versehen war.

Die *Consistenz* war viel fester und der Inhalt viel trockener wie derjenige der Tomate. Die *Samen* waren nicht um bedeutendes kleiner wie diejenigen der Tomate, und am *Rande glatt*. An der ächten Tomate aber ist der Rand des Samens gewimpert. Der Embryo schien zu fehlen. Der *Kelch* der Bastardfrucht war demjenigen der *Aubergine* ähnlich, aber kürzer wie diese.

Die erwähnte Frucht also hatte mit der *Aubergine* gemein folgende Merkmale:

1. Gestalt des Kelches. 2. Glätte und Emargination des Samenrandes.

Mit der Tomate dagegen hatte sie gemein: 1. Die hervorragendsten Eigenschaften der Gestalt (die Auberginefrucht nämlich ist länglich-kolbenförmig). 2. Die Farbe — die Auberginefrucht nämlich ist violett. In den übrigen Merkmalen schien sie die Mitte zwischen beiden zu halten.

Es schien wohl die Bastardfrucht *mehr* mit der Tomate wie mit der Aubergine gemein zu haben. Und doch war sie aus einem Ovarium der *Aubergine* entstanden!

Wegen dieser grösseren Aehnlichkeit mit der Aubergine erachte ich den Fall besonders beachtenswerth. Wie soll ein Pollenkorn in dem das Mikroskop und die chemische Analyse kaum etwas ausser einigen Schleim und Fett nachweisen, soll ein dergleichen einfaches Gebilde im Stande sein, das Ovarium einer Pflanze nahezu in dasjenige einer andern Art umzubilden?! Oder ist das Ovarium der Blume von *Solanum edule* dergestalt durch Pollenkörner von *Solanum Lycopersicum* überschüttet, dass sein eigenthümlicher Character durch Letzteres so zu sagen versteckt worden ist?

Wie dem auch sei, wir haben hier offenbar mit einem der tiefsten Räthsel der Natur zu thun!

Es wäre interessant, den Versuch zu machen und die obigen Rollen umzukehren, nämlich ein Ovarium von *Solanum Lycopersicum* mit Pollen von *Solanum edule* zu befruchten, würde man auf diesem Wege wahrscheinlich eine Auberginefrucht auf einer Tomatenpflanze erhalten?

Cannes (Alpes maritimes), 10. Oct. 1867.

Literatur.

Thatsachen der Laubmooskunde für Darwin. Von Dr. **Hermann Müller** in Lippstadt. Aus den Verhandl. des bot. Vereins d. Provinz Brandenburg mit Weglassung der zugehörigen Tabellen mitgetheilt.

(*Beschluss.*)

Hypnum pseudostramineum C. M.

Dr. **Karl Müller** hat im Jahrgange 1855 der botanischen Zeitung Seite 500 u. ff. unter diesem Namen ein *Hypnum* beschrieben, welches er in den Sümpfen der Dölauer Heide bei Halle a. S. entdeckt, darauf neun Jahre hindurch im Auge behalten und während dieser Zeit völlig constant gefunden hatte und welches sich ihm durch „die feinen, strohartig gefärbten, zugespitzten Stengel, die Verzweigung, Beblätterung und den Standort" zunächst an *stramineum* anzuschliessen schien, mit welchem vermischt es in einem Sphagnetum fruchtend vorkam. Einige Jahre später ist, nach brieflicher Mittheilung des Autors, dies Moos gänzlich verschwunden, da sein Wohnort entsumpft und durch die Separation zu Feld gemacht wurde. Da es überhaupt nicht in grösserer Menge vorkam, so ist es wohl den meisten Bryologen gänzlich unbekannt geblieben. Wenigstens findet es sich selbst in Schimper's Synopsis (1860) nicht erwähnt. Durch die zuvorkommende Gefälligkeit **Karl Müller's** wurden mir bereits vor mehreren Jahren einige Exemplare dieses Mooses zu Theil und ich habe seitdem in der westfälischen Ebne jahrelang vergeblich danach gesucht. Um so mehr wurde ich erfreut, als ich es im letzten Sommer von Handorf bei Münster durch Herrn Pfarrer **Wienkamp** zugeschickt erhielt und kurz darauf in der Nähe von Lippstadt an der Wand eines tiefen torfigen Grabens, der seit vielen Jahren zum ersten Male durch Austrocknen zugänglich geworden war, in ziemlicher Menge und reichlich fruchtend selbst auffand.

Schon früher hatte mir **Karl Müller** mitgetheilt, dass er an seinem *H. pseudostramineum* doch wieder zweifelhaft geworden sei, dass er es nicht für unmöglich halte, dass dasselbe eine, wenn auch höchst sonderbare Form von *H. fluitans* sein könne, welches in weiterer Entfernung vom Standorte des *pseudostramineum* auf einer gänzlich verschiedenen Wiese vorkomme. Mir selbst schien damals die erste Ansicht **Karl Müller's**, dass es dem *stramineum* nahe stehe, viel natürlicher, weil es im Habitus sehr an *stramineum* erinnert und mit demselben u. a. auch die Eigenthümlichkeit theilt, aus den Blattspitzen nicht selten einzeln oder büschelweis braunrothe gegliederte Fäden hervorzutreiben, weil ich mir ferner die langen, schmalen, flattrig abstehenden Blätter des *H. fluitans* nicht wohl als den kurzen, breiten, aufrechten Blättern des *pseudostramineum* zunächst verwandt vorstellen konnte. Mein Fund überzeugte mich jedoch alsbald, dass jene mir früher so unwahrscheinlich vorgekommene Vermuthung durchaus richtig sei. Denn obwohl die von mir aufgefundenen Exemplare, oberflächlich betrachtet, den Originalexemplaren des *pseudostramineum* zum Verwechseln ähnlich waren und auch bei näherer Untersuchung der in den letzten Jahrgängen angewachsenen Stengelenden und Zweige sich mit Bestimmtheit als mit *pseudostramineum* identisch herausstellten, so zeigte doch der grösste Theil der überwachsenen älteren Stengelstücke derselben Exemplare so weitläufig gestellte, lange, schmale, flattrig abstehende Blätter, dass man diese auf den ersten Blick als *H. fluitans* erkennen konnte. Dasselbe findet, wie ich nun erst erkannte, auch an den Handorfer Exemplaren statt, nicht aber an den von **Karl Müller** bei Dölau gesammelten. Die letzteren sind vielmehr an älteren und jüngeren Stengeljahrgängen ziemlich gleichartig beblättert.

Da ich das westfälische Moos, welches den Zusammenhang von *H. pseudostramineum* mit *H. fluitans* in so auffallender Weise klar legt, in der sechsten Lieferung meiner westf. Laubmoose mit herausgegeben (No. 306) und dadurch der Beobachtung und Beurtheilung aller Bryologen zugänglich gemacht habe, so hoffe ich, selbst ohne alle Abbildungen, in meinen Bemerkungen über *H. pseudostramineum* und *fluitans* leicht verstanden zu werden.

Wie aus meiner Mittheilung hervorgeht, ist es jedenfalls ein, wenn auch höcht verzeihlicher, Fehlgriff gewesen, *H. pseudostramineum* als dem *H. stramineum* am nächsten verwandt aufzufassen. Die Vergleichung mit diesem musste eine Anzahl auffallender Unterscheidungsmerkmale ergeben, die es als ausgezeichnete neue Art erscheinen liessen. Die nächste Frage ist daher, ob *H. pseudostramineum* bis zur Entdeckung der seine Abstammung klar legenden Formen als Art haltbar gewesen wäre, wenn es von vornherein mit *H. fluitans* anstatt mit *H. stramineum* verglichen worden wäre. Der Vergleich von *H. pseudostramineum* mit den bisher bekannten Formen von *H. fluitans* ergiebt, dass die Blätter des *H. pseudostramineum* bei etwa gleicher Breite noch nicht einmal halb so lang sind als bei *fluitans*; und selbst die Grenzwerthe für die Blattlängen beider Arten liegen noch so weit auseinander, dass dieselben in allen Fällen durch-

aus scharf unterschieden werden können. Nimmt man hinzu, dass die Blätter bei *fluitans* weitläufiger gestellt sind und bis zur Stengelspitze hin entweder lose und flattrig vom Stengel abstehen oder sich nach einer Seite hin sichelförmig krümmen, während die Blätter von *pseudostram.* straff aufrecht abstehen und ganz spitze Stengel- und Zweigenden bilden, dass endlich die Blattspitze bei *pseudostram.* ziemlich breit ist und stets sehr deutlich eine Gruppe kürzerer, weiterer, durchsichtiger Zellen zeigt, die schon bei schwacher Vergrösserung auffallend von den dichten, langen, schmalen Zellen des übrigen Blattes abstechen, während in den äusserst schmalen Blattspitzen des *H. fluitans* nur bisweilen einzelne erweiterte, durchsichtigere Zellen sichtbar sind, so wird man nicht umhin können anzuerkennen, dass *H. fluitans* und *pseudostramineum* zwei weit auffallender und schärfer von einander verschiedene Formenkreise darstellen, als in manchen Fällen zwei allgemein anerkannte Arten. (Auf die aus den Blattspitzen, seltener aus den Rändern oder den Flächen der Blätter, einzeln oder büschelweis hervorwachsenden gegliederten, braunrothen Fäden ist kein Gewicht zu legen, da sich dieselben, wie ich jetzt gesehen, nicht selten auch bei *fluitans* finden.) Diese beiden so weit von einander abweichenden Formen finden sich nun bei dem im letzten Sommer bei Handorf und Lippstadt aufgefundenen *Hypnum* an verschiedenen Stengeljahrgängen derselben Exemplare, wie folgende Uebersicht zeigt. (Man vergl. die Tabelle im Original.)

Ich brauche nur hinzuzufügen, wovon ebenfalls jeder an den von mir herausgegebenen Exemplaren des *pseudostramineum* sich leicht selbst überzeugen kann, dass auch die übrigen oben genannten Eigenthümlichkeiten der *fluitans*-Blätter sich an den Blättern der ältern Stengeljahrgänge finden und dass ebenso die Blätter der letzten Jahrgänge alle Eigenthümlichkeiten der *pseudostramineum*-Blätter zeigen.

Für die Frage, ob wir uns die Arten des Thier- und Pflanzenreiches als entstanden oder als erschaffen vorstellen sollen, ergeben sich aus den so eben mitgetheilten Thatsachen unabweisbar folgende wichtige Folgerungen:

1. Eine Art vermag in dem Grade abzuändern, dass die Abart durch auffällige und nicht durch Zwischenformen vermittelte Merkmale von der Stammart verschieden ist.

2. Eine Abart, die sich durch auffällige und nicht durch Zwischenformen vermittelte Unterscheidungsmerkmale von ihrer Stammart unterscheidet, kann sich in einer Gegend eine lange Reihe von Jahren hindurch verändert erhalten, während sich dieselbe Abart in einer andern Gegend auf deutlich erkennbare Weise mit der Stammart verbunden zeigt.

3. Aus den beiden ersten Sätzen folgt, dass wir, wenn wir trotzdem die Arten als erschaffen betrachten wollen, uns wenigstens thatsächlich ausser Stande erklären müssen, mit Sicherheit zu entscheiden, was erschaffene Art und was durch Abänderung entstandene Abart ist.

Expériences relatives à l'influence de la lumière sur l'enroulement des tiges par M. **P. Duchartre.** (Extrait du Journal d. l. Soc. imp. et centr. d'Hortic. XI. 1865. 723—738.)

Der Verf. scheint sich mit der in den letzten Jahrzehnten allgemein zur Geltung gekommenen und neuerdings auch von Sachs an *Phaseolus* und *Ipomaea purpurea* bestätigten Ansicht v. Mohl's, dass das Schlingen der Schlingpflanzen ganz unabhängig vom Lichte erfolge, nicht recht befriedigt zu haben, und stellte deshalb eine Reihe von Versuchen zunächst mit *Dioscorea Batatas* und *Mendevillea suaveolens* an, bei welchen er die schon bekannten Fehlerquellen möglichst zu vermeiden suchte; das Ergebniss war eine zweifellose Abhängigkeit vom Lichte. Er wiederholte nun den Sachs'schen Versuch an *Ipomaea*, und erhielt dasselbe Resultat wie sein Vorgänger. Aus der Zusammenstellung beider Versuchsreihen zieht er den naheliegenden Schluss, dass verschiedene Pflanzen sich bezüglich der gestellten Frage verschieden verhalten, und spricht den Wunsch aus, man möge thunlichst viele Einzelnfälle in der angezeigten Richtung untersuchen. *R.*

Observations sur l'accroissement de quelques plantes pendant le jour et pendant la nuit par M. **P. Duchartre.** (Ebenda XII. 1866. p. 212—222.)

Wir haben kürzlich (No. 32 d. B. Z.) gelegentlich der Besprechung von Rauwenhoff's Arbeit auch das Ergebniss der vorliegenden Beobachtungen erwähnt. Verf. verfolgte die Periodicität des Längenwachsthums bei einem Weinstocke, einer Erdbeerpflanze, einer *Althaea rosea*, zweien Hopfenpflanzen und zweien Gladiolusformen während des Aug. und Anfangs Septbr. 1866 unter gleichzeitiger Notirung der Witterung und Temperatur. Uebereinstimmend ergab sich in allen Fällen eine beträchtlichere Streckung während der Nachtperiode (6 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens), als während der Tageszeit;

das Verhältniss der täglichen zur nächtlichen Längenzunahme stand wie 1 : 2, oft wie 1 : 3 und noch höher. Verf. will seine Resultate keineswegs absolut verallgemeinern, sondern hält die Möglichkeit offen, dass verschiedene Pflanzen sich an und für sich, oder zu verschiedenen Wachsthumsperioden verschieden verhalten; gleichwohl glaubt er zur Erklärung seines Ergebnisses eine Hypothese nicht unterdrücken zu dürfen, wonach die stärkere Streckung bei Nacht einer Periode der Etiolirung entsprechen, während die Pflanze bei Tage in Folge der durchs Licht bewirkten Kohlensäurezersetzung vorzugsweise die Festigkeit der jungen Gewebe erhöhen würde. —

Wäre es zur sorgfältigeren und allgemeineren Entscheidung der Frage nicht angezeigt, eine grössere Reihe von Beobachtungen gleichzeitig zu machen, um die Fragen nach dem Einflusse des Lichtes von denen nach andern Factoren, Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit einigermassen trennen zu können? Und sollte man nicht, um brauchbarere Zahlen zu erhalten, die Berechnungsweise durch Variation der Messungszeiten ändern? *R.*

Gesellschaften.

Sitzung der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin am 16. Juli 1867.

Herr **Ascherson** legte mehrere von seiner kürzlich beendeten Reise nach Dalmatien mitgebrachte Gegenstände vor. 1) Zapfen von *Pinus leucodermis* Antoine (Oestr. botanische Zeitschr. 1863. S. 366), von Dr. **Weiss** auf dem Berge Velika Subra, vom Vortragenden auf dem Orien gesammelt, einem der Originalstandorte (beide westlich der Bocche di Cattaro gelegen). Dieser Baum, welchen Vortr. noch ziemlich hochstämmig dicht unter dem Gipfel des Orien (6000′) beobachtete, dürfte nach **Christ's** und **de Visiani's** Ansicht von *P. Laricio* Poir. als Art nicht zu trennen sein. 2) *Cymodocea aequorea* Kön. von zwei nahe aneinander gelegenen Punkten der Bocche, die gewöhnliche kurzblättrige Form von sandig-schlammigem Grunde, und sehr lang (2′ und mehr) blättrige Exemplare von fettem Schlammgrunde; wogegen die Wassertiefe auf die Dimensionen der Blätter wenn überhaupt, so von geringerem Einfluss zu sein schien; bei Stagno beobachtete Vortr. eine fast ebenso langblättrige Form in so geringer Tiefe, dass sie bei der Ebbe theilweise über Wasser kam. Diese, vor der im Februar d. J. vom Vortr. gegebenen Notiz, welche sich auf ein von Dr. **E. v. Martens** bei Triest gefundenes Blatt bezog, von keinem neueren Botaniker im adriatischen Meere angegebene Art ist übrigens auf der vom Vortr. besuchten Küstenstrecke, von Monfalcone bis Cattaro, an geeigneten Stellen, auf schlammigem und sand-schlammigem Grunde, überall zu finden und stellenweise sehr häufig. *Cymodocea Webbiana* Juss. und *Préauxiana* Webb. von den kanarischen Inseln, von welchen durch Prof. **Parlatore** mitgetheilte Originalexemplare vorgezeigt wurden, sind von *C. aequorea* Kön. nicht verschieden. 3) *Ruppia maritima* L., im Zuppa-Thale bei Cattaro in salzhaltigen Gräben zwischen Aeckern für Dalmatien entdeckt, wo diese Pflanze (wenigstens in dem specieller durchsuchten südlichen Theile) selten zu sein scheint, trat daselbst in einer bemerkenswerthen Abnormität auf. Sämmtliche Blüthen zeigten nämlich statt der normalen 4 eine Mehrzahl (5—10) von Carpellen, wie sie bei verwandten Gewächsen nur bei *Zannichellia polycarpa* Nolte, welche wohl auch nur als eine an gewissen Orten ziemlich constante monströse Form anzusehen sein möchte, beobachtet wurde. Bei *Ruppia* hat, so weit dem Vortr. bekannt, nur **Gussone** (Fl. Siculae synopsis II. 563) angegeben, dass zuweilen mehr als 4 (4—6) Carpelle vorkommen.

Herr **Braun** sprach über die Wuchsverhältnisse der Weinrebe und anderer Ampelideen im Vergleich mit denen anderer Sympodien-bildender Gewächse. Die Erklärung der dem Blatte entgegengesetzten Stellung des Blüthenstandes und der Ranke durch Ablenkung aus ursprünglich terminaler Lage vermittelst eines die Hauptachse scheinbar fortsetzenden Zweiges wurde zuerst von **St. Hilaire** (1825) angebahnt, von **Röper** (1828) bestimmt ausgesprochen. In derselben Weise erklärten den Wuchs der Rebe **Turpin** (1834), **A. v. Jussieu** (1840), **St. Hilaire** (1841), **Schultz-Schultzenstein** (1847) und Andere. Der Vortragende stimmte dieser Erklärung bei in einer Arbeit von 1849, in welcher er die complicirten Sprossverkettungen der Weinrebe von der Keimpflanze an in ihrem ganzen Zusammenhang darstellte und zugleich die Erfahrungen und den Sprachgebrauch der Weinbauer berücksichtigte. Aehnliche Ausführungen gaben **Kützing** (1851) und, noch weiter ins Einzelne eingehend, **Wigand** (1854). Gegen die im Wesentlichen übereinstimmende und zu allgemeinerer Geltung gekommene Erklärungsweise der genannten Autoren traten neuerlich **Lestiboudois** (1857 und 1865), **Prillieux** (1856) und **Nägeli** (1867) auf, der erstere von anatomischen Untersuchungen, die beiden letzteren von der Entwickelungsgeschichte ausgehend. **Lestiboudois** behauptet, dass die Ranke, wie auch frühere Autoren z. B. **Link** angenommen hatten, ein Zweig sei, den er (in seiner zweiten Abhandlung) der Ach-

sel eines tiefer stehenden Laubblattes zuschreibt und als durch Anwachsung ein Internodium weit von der Ursprungsstelle abgerückt betrachtet, eine Annahme, mit der sich die Stellung des an der Ranke befindlichen Hochblatts in keiner Weise verträgt. **Prillieux** ist der erste, der die früheren Stadien der Entwickelungsgeschichte der Blätter und Ranken verfolgt und beschrieben hat, denn **Payer** (Organogenie) hat zwar von denselben gesprochen, aber in einer Weise, welche zeigt, dass er sie nicht gesehen hat. **Prillieux** hält nach seinen Beobachtungen die Sympodialtheorie für unzulässig, dagegen die Annahme einer Theilung der Achse in zwei gleichwerthige, aber sich ungleich entwickelnde Theile für gerechtfertigt. Die Darstellung, welche **Nägeli** von den Vorgängen an der Vegetationsspitze der Weinrebe giebt, stimmt mit der von **Prillieux** gegebenen überein, aber seine Auslegung ist eine andere, dem Ansehen der jugendlichen Theile offenbar besser entsprechende, indem er der Rebe eine einfach fortwachsende Achse (ein Monopodium) zuschreibt, in dessen Scheitelregion auch ausserhalb der Blattachseln regelmässig gestellte Zweige (die Ranken) hervorwachsen. Gegenüber diesen abweichenden Erklärungen sucht **Godron** in einer eigenen, ganz kürzlich erschienenen Schrift, welche manche der erhobenen Einwendungen mit Glück beseitigt und mehrere neue Thatsachen enthält, die ältere Erklärungsweise zu rechtfertigen. Aber auch diese jüngste Arbeit erschöpft den Gegenstand nicht vollständig und ist, wie die meisten bisherigen Darstellungen, nicht ganz frei von irrigen Auffassungen. Eine umfassendere vergleichende morphologische Untersuchung stellt die zuerst gegebene Erklärung, d. i. die Annahme, dass die vegetativen Triebe (Loden und Geize) der Rebe durch Sympodialbildung entstehen, ausser Zweifel, und wenn die Entwickelungsgeschichte zu widersprechen scheint, so ist zu bedenken, dass die Kenntniss derselben bis jetzt nicht über das Stadium der sichtbaren Höckerbildung zurückreicht, während die vorausgehenden Stadien der Zellbildung noch gänzlich unerforscht sind. Die weitere Fortbildung der Ranke, wie sie z. B. bei *Ampelopsis quinquefolia* gewöhnlich ist, folgt einem ähnlichen Gesetze, wogegen bei beschränkter vegetativer Entwickelung die Blüthenstände in deutlichster Weise gipfelständig erscheinen. Bei der weiteren Ausführung wurde noch besonders besprochen: die Blattstellung in der ersten Jugend und in der späteren Zeit, die Verschiedenheit des Zweiganfangs je nach den Arten und je nach den Sprossen derselben Art, unter Beifügung analoger Fälle doppelartigen Zweiganfangs bei anderen Pflanzen (*Triticum*, *Triglochin*); die An- oder Abwesenheit der Niederblätter am Grunde der Zweige; das Gesetz der Dichodromie der Zweige, der Nutation der Spitzen, der Ungleichseitigkeit der Blätter (*Vitis riparia*); das cyclische Wachsen und Fallen der Sprossbildung in und an dem Sympodium der Loden; endlich die Monstrositäten, welche besonders bei der zahmen Weinrebe in grosser Häufigkeit und Mannigfaltigkeit auftreten. Als irrthümlich wurden bezeichnet: die von manchen Autoren behauptete opponirte Stellung der unteren Blätter der Ampelideen (**Endlicher**); die in Bild und Schrift nicht selten sich wiederholende Angabe, dass jedem Laubblatte eine Ranke gegenüber stehe (**Jussieu**, **A. Gray**); was wohl bei einigen exotischen Vitis-Arten, nicht aber bei unserer Weinrebe vorkommt; die Erklärung des Aussetzens der Rankenbildung durch Verkümmerung (**Godron**); die Bildung der Lode durch „accessorische" Sprosse (**Wigand**); die Angabe collateraler Knospen in derselben Blattachsel (**Lestiboudois**, **Fermond**); die Erklärung des transversalen und schiefen Zweiganfangs durch Drehung der Knospenbasis (**Godron**). Auch der Grundriss bei **Prillieux**, durch welchen das Verhältniss der secundanen Winterknospe zum primanen Zweig (Geiz) richtig dargestellt ist, wurde in Beziehung auf die Stellung des ersten Blattes der Winterknospe, welches gegen das Tragblatt der Lode nicht nach hinten, sondern nach vorn liegt, als fehlerhaft bezeichnet.

Herr **Geleznow** aus Moskau, als Gast anwesend, machte Mittheilungen über die Senkung der Zweige vieler Holzgewächse, besonders der Linde, bei niederen Temperaturgraden, über welchen Gegenstand er im Begriffe steht eine Reihe seit dem Jahr 1864 gemachter, von den ungefähr um dieselbe Zeit ausgeführten und bei der internationalen Gartenbauversammlung zu London (1866) mitgetheilten Untersuchungen **Caspary's** unabhängiger Beobachtungen zu veröffentlichen. Eine bestimmte Beziehung zur Excentricität des Markes der Zweige habe sich nicht herausgestellt und die Frage nach der Ursache dieser auffallenden Richtungsveränderungen lasse sich zur Zeit noch mit Sicherheit beantworten. Herr **Ascherson** machte darauf aufmerksam, dass die Senkung der Zweige im Winter auch von Dr. **Petri** an Linden und Nussbäumen beobachtet und darüber in der Versammlung der deutschen Naturforscher in Stettin (Sept. 1863) eine Mittheilung gemacht worden sei.

Sammlungen.

Von der von mir herausgegebenen Sammlung der westfälischen Laubmoose in getrockneten Exem-

plaren (vgl. Bot. Ztg. 1864. No. 33, 1865. No. 2. und No. 40, Verhdl. des bot. Vereins für Brandenburg 1863. S. 248, 1864. S. 309, 1865. S. 224) liegt der zweite, 15 Arten umfassende Nachtrag zur Ausgabe bei mir bereit. Von wichtigen neuen Funden enthält derselbe *Hypnum Haldanianum* und *Breutelia arcuata*, beide aus der westfälischen Ebne. Die ganze Sammlung umfasst jetzt 450 Nummern; es fehlen in ihr von allen bis jetzt in Westfalen beobachteten Laubmoosarten noch 19.

Lippstadt, November 1867.

Hermann Müller.

Personal-Nachrichten.

Es ist genehmigt worden, dass an der theologischen und philosophischen Akademie zu Münster eine besondere ausserordentliche Professur für Botanik gegründet werde. Dieselbe ist dem bisherigen Privatdocenten Dr. **Nitschke** mit der Verpflichtung verliehen worden, zugleich die Leitung und Beaufsichtigung des botanischen Gartens zu übernehmen. (*K. Z.*)

Henry Trimen ist zum Lector der Botanik an der medicinischen Schule des St. Mary-Hospitales, Paddington, London, ernannt worden. („Flora.")

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 49. 6. December 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Ueber transitorische Stärkebildung bei der Birke.

Von

Dr. A. Famintzin und **J. Borodin.**

Die vorliegenden Untersuchungen wurden hauptsächlich im Winter dieses Jahres an frisch vom Baume abgeschnittenen und in einem Wassergefässe im Zimmer cultivirten Birkenzweigen ausgeführt, und die erhaltenen Resultate im Frühjahr an den im Freien wachsenden Bäumen geprüft, wobei eine völlige Uebereinstimmung gefunden wurde.

Untersucht man im Winter einen frischen Birkenast, namentlich auf seinen Amylumgehalt, so erscheint der letztere, besonders in den dünneren Zweigen, ziemlich gering; nur im Marke befinden sich beträchtlichere Stärkemengen; Rinde und Holz scheinen aber davon fast völlig frei zu sein; selbst die Markstrahlen des Holzes, wenigstens die der einjährigen Zweige, machen hier keine Ausnahme; ihr Inhalt nimmt mit Jodlösung meist nur eine braune Farbe an. Uebrigens ist dieses letztere Verhältniss nicht constant, denn es kommen auch Zweige vor, deren Markstrahl- und Holzparenchymzellen deutliches Amylum führen *). Jedenfalls scheint aber die als Reservestoff functionirende Stärke hauptsächlich in der Wurzel ihren Sitz zu haben. Namentlich fanden wir an einer über 30 Jahr alten Birke, die am 4. (16.) Februar dieses Jahres im Universitätsgarten gefällt wurde, einen sehr beträchtlichen Unterschied zwischen dem Amylumgehalte des Stammes und dem der Wurzel. Schon die makrochemische Reaction machte diesen Unterschied sehr augenfällig: während das Wurzelholz mit einem Tropfen Jodlösung befeuchtet sogleich eine tiefbraune bis schwarze Farbe annahm, färbte sich das Stammholz bei solcher Behandlung bloss gelb. Die mikrochemische Untersuchung zeigte im Marke, in den Markstrahlen, im Holz- und Rindenparenchym der Wurzel sehr beträchtliche Stärkemengen. Im Stamme führten alle diese Theile freilich auch Amylum, jedoch in weit geringerer Menge, und stellenweise waren die Markstrahlen, so wie das Mark fast gänzlich davon frei.

Besonders beachtenswerth und für das Folgende wichtig ist aber die Thatsache, dass in den männlichen Kätzchen, gleichwie in den Laubknospen, die, wie bekannt, die jungen weiblichen Blüthenstände verbergen, um diese Zeit auch bei der sorgfältigsten Untersuchung nirgends Stärke gefunden wird, wenn man nur von den höchst geringen Spuren, die hie und da in einzelnen Zellen des Markes und Rindenparenchyms zum Vorscheine kommen, absieht. Selbst bei der Anwendung der von Sachs zum Nachweisen kleiner Stärkemengen empfohlenen Reaction sucht man meistens darnach vergebens. Bemerkenswerth sind weiter die Verhältnisse, die in den einjährigen Zweigen unter den Laubknospen, in den oberen Theilen der Internodien angetroffen werden. Führt man nämlich einen Querschnitt dicht unter solch einer Knospe, so findet man zwei getrennte Holzkörper, von denen jeder ein selbständiges Mark umschliesst. Der eine dieser Holzkörper gehört selbstverständlich der Knospe an, der andere dem Zweige selbst. Weiter unten vereinigen sie sich zu einem einzigen, wodurch das Mark

*) Dieser geringere Stärkegehalt der dünneren Zweige wird auch von Schröder in seinen „Untersuchungen über den Frühjahrssaft der Birke" (Archiv für die Naturkunde Liv-, Esth- und Kurlands, II. Serie, Bd. 7) erwähnt.

auf dem Querschnitte eine Biscuitform erhält. Die Gefässbündelgruppen der Knospe und des Zweiges sind leicht von einander schon durch die verschiedene Beschaffenheit des von ihnen umschlossenen Markes zu unterscheiden: das der Knospe ist dünnwandig, führt zu dieser Zeit gar keine Stärke, ist aber dafür überaus reich an Krystalldrusen, die gleich denen des Rindenparenchyms, nach den mikrochemischen Reactionen zu urtheilen, aus oxalsaurem Kalk bestehen; die Zellen des eigentlichen Zweigmarkes besitzen im Gegentheil zierlich porös verdickte Wände und enthalten eine nachweisbare Stärkemenge; Krystalldrusen kommen in ihnen dagegen nur vereinzelt vor.

Wird ein frischer Zweig in ein Wassergefäss gebracht und der warmen Luft des Wohnzimmers ausgesetzt, so werden bald folgende Erscheinungen beobachtet.

Während an den im Freien wachsenden Bäumen die männlichen Blüthenstände nirgends Stärke enthalten, wird dieselbe, nach kurzer Zimmercultur der Zweige, in den Spindeln der Kätzchen, so wie in den einzelnen Blüthenstielen reichlich gebildet. Schon am folgenden Tage findet man sie hier zuweilen, jedoch in so geringer Menge, dass sie nur mit Hülfe der Sachs'schen Reaction nachgewiesen werden kann. Doch wird der Stärkegehalt der Spindel immer bedeutender, bis er etwa am 4—5ten Tage sein Maximum erreicht. Nun wird die vorläufige Behandlung des Präparats mit heisser Aetzkalilauge und das Neutralisiren mit Essigsäure völlig überflüssig; die gewöhnliche Jod-Reaction zeigt jetzt den ausserordentlichen Stärkegehalt der Spindel mit grösster Deutlichkeit: das Mark, das ganze Rindenparenchym, die breiten, so wie die engen, bloss aus einer Zellenschicht bestehenden Markstrahlen, Alles ist strotzend von Amylum. Diese Amylumbildung geht nicht in dem ganzen Kätzchen gleichzeitig vor sich, sondern schreitet allmählich von unten nach oben, d. h. von der Basis des Blüthenstandes zu seinem Gipfel, vor. Das beweisen zur Genüge die sich mit Stärke erst füllenden Kätzchen: in ihrem unteren Theile wird reichlich Amylum gefunden, während in dem oberen bloss unbeträchtliche Spuren davon angetroffen werden. Da jedoch dieser Bildungsprocess im Allgemeinen ziemlich rasch vor sich geht, so wird es gewiss nicht auffallen, dass man oft die Stärke in der Spindel der Länge nach ziemlich gleichmässig vertheilt findet.

Keineswegs bleibt aber diese Stärkebildung bloss auf die männlichen Blüthenstände beschränkt. Untersucht man zu dieser Zeit das oberste Internodium der Zweige, auf dem die Kätzchen gewöhnlich paarweise sitzen, so findet man alle Parenchymzellen sowohl der Rinde und des Markes, als auch die der Gefässbündel ebenso reichlich als in der Spindel des Kätzchens selbst Stärke führend; im Freien dagegen enthalten zu dieser Zeit die letzten Internodien nur in dem Marke eine beträchtliche Menge Stärke. Auch in den folgenden Internodien, die den Laubknospen angehören, erscheint bei der Zimmercultur der Stärkegehalt um ein Bedeutendes vermehrt, besonders dicht unter den Laubknospen, wo selbst das Knospenmark, das im Winterzustande, wie erwähnt, meist nur geringe Amylumspuren führt, jetzt reichlich damit erfüllt ist *). Auch in den Knospen tritt eine ähnliche, jedoch wie es scheint, minder reichliche Stärkebildung auf; man findet nämlich zu dieser Zeit beträchtliche Stärkemengen in den noch in den Deckschuppen verborgenen Blättern und weiblichen Blüthenständen, sogar in der Basis der Deckschuppen selbst.

Während der Stärkebildung, welche in den ersten Tagen der Zimmercultur stattfindet, wird der Ast dem Aussehen nach fast gar nicht verändert, ja er ist von einem frisch abgeschnittenen schwer zu unterscheiden; die Deckschuppen der Kätzchen liegen noch dicht aneinander, und die Laubknospen sind meist noch geschlossen. Die neu gebildete Stärke bleibt aber nicht lange erhalten. Sobald die Streckung der Kätzchen und die Entwickelung der Knospen zu jungen Trieben beginnen, wird sie wieder aufgelöst, indem sie als Baumaterial verwendet wird. In den Internodien verschwindet die Stärke vor Allem unter den sich entwickelnden Knospen im Knospenmarke und in dem umgebenden Rindenparenchym. In dem jungen Triebe selbst findet man bald nur in der schon von **Hanstein** **) bemerkten und von **Sachs** ***) näher beschriebenen Stärkeschicht der Gefässbündel feinkörniges Amylum. In der Spindel des Kätzchens wird die Stärke zuerst in den peripherischen Rindenparenchymschichten, später auch im Marke und in den Markstrahlen aufgelöst. Am längsten bleibt sie ebenfalls in der Stärkeschicht erhalten; selbst bei dem Verstäuben der Antheren findet man in ihr oft feinkörnige Stärke; später wird sie aber auch hier vollständig resorbirt.

Ganz analoge Erscheinungen von transitorischer Stärkebildung haben wir auch im Pollen beobachtet, welche aber hier immer einige Tage später auf-

*) Vergl. **Hanstein**'s „Untersuchungen über den Bau und die Entwickelung der Baumrinde." 1853. S. 24 u. f.

**) l. c. S. 25.

***) **Sachs**, „Ueber die Stoffe u. s. w." **Pringsheim**'s Jahrbücher, Bd. III, S. 194 u. ff.

trat. Im Freien enthält der Pollen im Winter keine Spur von Stärke. An einem ins Zimmer gebrachten und im Wasser cultivirten Zweige bleibt der Pollen lange Zeit stärkefrei, obgleich die anderen Theile des Zweiges sich reichlich mit Amylum füllen. Erst wenn die Resorption des letzteren in der Spindel beginnt, tritt in den Pollenkörnern Stärkebildung ein, und noch lange bevor die Antheren aufspringen, ist der Pollen dicht mit Amylumkörnern gefüllt, die auch bei der Verstäubung und selbst in den auf den Narben liegenden Pollenkörnern in reichlicher Menge angetroffen werden. Diese Amylumbildung im Pollen und die gleichzeitig stattfindende Resorption der Stärke in der Spindel schreiten gleichfalls in der Richtung von unten nach oben, d. h. von der Basis des Kätzchens zu seinem Gipfel, fort.

Wie weit die oben beschriebene transitorische Stärkebildung in den älteren Aesten der Birke vor sich gehe, ob sie auf alle Internodien der einjährigen Zweige, oder vielleicht selbst auf mehrjährige sich ausdehne, darüber geben unsere Beobachtungen keinen weiteren Aufschluss.

Alle im Vorgehenden geschilderten Vorgänge haben wir im Frühjahr auch in der freien Natur beobachtet, nur bedurften sie hier zu ihrer Vollendung eines viel grösseren Zeitraumes, wozu gewiss der ungewöhnlich kalte Frühling dieses Jahres nicht wenig beitrug. Am 15. (27.) April führten die Spindeln der frischen Kätzchen, so wie die Internodien der dünneren Zweige reichlich Amylum. Derselbe Zustand wurde auch am 17. (29.) Mai angetroffen, nur dass jetzt schon die Amylumbildung im Pollen begonnen hatte. Am 22. Mai (3. Juni) waren die Pollenkörner dicht mit Amylum angefüllt, während die Stärke der Spindel und der Internodien sich in dem Zustande der Resorption befand.

Diese Beobachtungen lassen noch unentschieden, ob die transitorische Stärke, die vor dem Austrieb der Knospen in den jüngeren Zweigen so reichlich angetroffen wird, da, wo sie zu dieser Zeit vorhanden ist, gebildet wird, oder vielmehr als eine blosse Translocation aus anderen Stammgegenden betrachtet werden muss. Giebt man aber auf folgende Umstände Acht, so wird die erste Deutung als die einzig richtige erscheinen:

1) Die oben geschilderten Vorgänge finden auch in vom Stamme getrennten Aesten statt, und, während die dünneren Zweige sich mit Amylum anfüllen, wird eher eine Zu- als Abnahme des Stärkegehalts der anderen Asttheile beobachtet.

2) Die Bildung und Wiederauflösung der Stärke geht sogar in den vom Baume getrennten Kätzchen vor, wie der folgende Versuch lehrt. Die abgeschnittenen Kätzchen wurden vorläufig an ihrer Basis auf den Amylumgehalt der Spindel nach der Sachs'schen Methode geprüft: wir fanden in ihnen gar keine oder eine ganz unbedeutende Stärkemenge vor. Die Kätzchen wurden darauf in feuchte Erde eingesetzt und mit einer Glasglocke überdeckt. Oefters wiederholte Beobachtungen zeigten uns, dass die transitorische Stärkebildung in ihnen auf die oben beschriebene Weise, sowohl in der Spindel, als im Pollen, zu Stande kam, selbst wenn statt Erde feuchter Sand angewendet wurde.

Die Hauptresultate der vorliegenden Untersuchung lassen sich kurz folgendermaassen zusammenfassen:

1) Bei der Birke wird im Frühjahr, sowohl in den Kätzchen als in dünneren Zweigen, Stärke transitorisch gebildet und zwar unmittelbar aus dem Inhalte der sie führenden Zellen.

2) Die erzeugte Stärke bleibt nicht lange erhalten, indem sie zum Aufbau der sich streckenden Kätzchen und Knospentriebe verwendet wird.

3) Im Pollen kommt eine ganz ähnliche, jedoch später auftretende transitorische Stärkebildung zu Stande. Die Stärke wird sogar an den auf die Narbe gelangten und in kurze Pollenschläuche ausgewachsenen Pollenkörnern wahrgenommen, wie wir es auch im Freien beobachtet haben. Ihre Auflösung erfolgt erst später.

4) Ueber den Stoff, aus dem in den vorliegenden Fällen die Stärke gebildet wird, können wir nichts Bestimmtes angeben. In der Spindel der Kätzchen findet man im Winterzustande alle Mark- und Rindenparenchymzellen mit einem ölartigen Stoffe angefüllt; ob aber dieser Stoff in irgend einem Zusammenhange mit der später daselbst auftretenden Amylumbildung steht, lassen wir unentschieden, wenigstens wird in dem Maasse, als Stärke sich bildet, seine Quantität immer geringer und später verschwindet er gänzlich. Diese transitorische Stärkebildung scheint demnach der von Sachs *) beim Keimen ölhaltiger Saamen in den Cotyledonen oder dem Endosperm beobachteten am nächsten zu stehen.

5) Schliesslich müssen wir noch bemerken, dass eine eben solche transitorische Stärkebildung, ausser der Birke, auch in männlichen Kätzchen von *Populus nigra* beobachtet wurde.

*) Sachs, l. c. S. 213 u. ff.

Ueber die Luftsäcke des Nadelholz-Pollen.

Von

Dr. Th. Hartig.

Unter den einheimischen Nadelhölzern sind es nur die Fichten, Tannen, Kiefern, deren Pollen zwei seitliche! „Anhänge" besitzt. Entwickelung und Bedeutung derselben ist mir erst im verwichenen Frühjahr zur Erkenntniss gelangt. Bis ungefähr 12 Tage vor deren Stäuben ist der Blumenstaub auch dieser Nadelholzgattungen einfach kugelig, wie bei Larix im fertigen Zustande. Erst zu genannter Zeit hebt sich beiderseits die Exine von der Intine ab, zuerst in vielen kleinen Faltenbeuteln, die endlich jederseits zu einer einzigen halbkugeligen Höhlung unter einander verschmelzen, so dass dadurch auf jeder Seite des centralen Pollenkorns ein grosser *Luftraum* gebildet wird.

Bei Fichten und Tannen sehr ausgeprägt, bei den Kiefern vorherrschend, entwickeln sich die weiblichen Blumen im *Gipfel* der Bäume, während die männlichen Blüthen vorherrschend der tieferen Beastung angehören. Der Blumenstaub *muss in der Luft aufsteigen*, um in Fälle die, an sich schwierige Befruchtung der gipfelständigen, weiblichen Blumen zu vermitteln. Die beiden Luftsäcke verwandeln jedes Pollenkorn in einen kleinen Luftballon, der unter Umständen sein Ziel überschreitend vom aufsteigenden Luftstrom bis in die Wolkenregion emporgehoben wird, um von dort als sogenannter „Schwefelregen" auf die Erde zurückzukehren.

Die nahe verwandte Lärche, mit ihren auf demselben Zweige vereinten männlichen und weiblichen Blüthen, *bildet keine Luftsäcke*!

Unter der gewaltigen Herrschaft materialistischer Anschauungsweise darf man es nicht wagen an Solches oder Aehnliches teleologische Betrachtungen zu knüpfen, so viel des Erquicklichen sie auch bieten mögen.

Pollen-Zwillinge.

Von

Dr. Th. Hartig.

Pollen-Zwillinge habe ich bis jetzt bei Brugmannsia und bei Muscari gefunden. Bei Brugmannsia hat jede der beiden Zellenhälften die Grösse und Form des normalen Pollenkorns; beide sind an einem ihrer etwas getreckten Enden durch einen gekrümmten walzigen Stiel derart mit einander verbunden, dass die Exine über das Ganze sich ohne Unterbrechung fortsetzt. Im Profil erinnern die Körner an die unter dem Namen „Kneifer" bekannten Augengläser. Bei Muscari ist der Stiel weniger ausgebildet. Die Bildung entspricht hier mehr einem in der Mitte bis auf das letzte $^1/_4$ durchschnittenen Apfel mit mehr oder weniger auseinander gebogenen Hälften. In beiden Fällen zeigten 3—4 % der Pollenkörner diese abnorme Bildung.

Ueber den Fovillaschlauch der Pollenzelle.

Von

Dr. Th. Hartig.

Das Pollenkorn ist eine isolirte Pflanzenzelle, deren Cellulosewandung (Intine) umschlossen ist von einer dicht anliegenden Oberhaut (Exine). Innerhalb der Intine lagert ein schlauchförmiger, dem Zellschlauche jeder anderen parenchymatischen Zelle entsprechender Körper (Fovillaschlauch), dessen mehr oder weniger körnige, wachsharte, einen oder mehrere zellkernähnliche Körper einschliessende Substanz den innern Zellraum verdrängt hat.

Bringt man reifen Pollen mit dem Wasser der Objektplatte in Berührung, so findet Aufsaugung des Letzteren statt und der Fovillakörper wird energisch und meist zusammenhangslos ausgestossen. Dies Verhalten ist es, das zur Annahme führte, die Fovilla sei eine Flüssigkeit.

In einer Mengung von wässeriger Gummilösung und Schwefelsäure tritt der Fovillakörper aus den Schlauchpforten beutelförmig hervor und man erkennt deutlich eine ihn einschliessende äussere Schlauchhaut (Cucurbita). Bei energischerer Wirkung platzt diese äussere Schlauchhaut und befreit dadurch einen langen, am äusseren Ende kolbig verdickten Schlauch, der für sich selbst ebenfalls von einer Schlauchhaut eingeschlossen ist. In der Pollenzelle liegt der Schlauch spiralig aufgerollt und entspricht dem, was ich das Astatheband der secundären Zellwandung genannt habe. Am schönsten in den Nothschläuchen von *Clarkia* sieht man die spiraligen Windungen des Schlauches noch innerhalb der geschlossenen äusseren Schlauchhaut. *Vinca*, *Solanum tuberosum*, *Dianthus*, *Prunus*, *Lamium*, *Epilobium*, *Momordica*, *Colchicum* liefern besonders instruktive Objekte. Bei Momordica ist die keulenförmig verdickte Spitze des Nothschlauchs schnabelartig eingeschnitten. Bei den Liliaceen tritt der ganze Fovillakörper aus einer sich öffnenden Längsspalte hervor. Die Zusammensetzung des Nothschl. aus Elementarkörpern und deren Ausbildung zu stärkemehlähnlichen Körnern zeigt am deutlichsten *Prunus spinosa*. (Hierüber meine Arbeiten in: bot. Unters. von Karsten 1866. p. 319. Taf. XIX. Fig. 28—32.)

Dass auch in diesem Falle es nicht die Quellung der Intine ist *), durch welche der Fovillakörper ausgetrieben wird, ergiebt sich aufs schönste aus der Betrachtung von Pollenscheiben (geschnitten aus einem Magma von Pollen und Gummi arab.) in derselben verdünnten Schwefelsäure, durch welche die Nothschläuche von Colchicum zu einer Länge erweitert werden, die das 20fache der Länge des Pollenkorns erreicht, bei einem mehr als dreifachen Volumen des kolbigen Schlauchendes. Man wird dann finden, dass sehr verdünnte Schwefelsäure auf die Intine gar nicht expandirend einwirkt, wenigstens nicht in bemerkbarem Grade. In diesem Falle werden aber auch die Fovilla-Querscheiben durch die Säure nur sehr wenig erweitert. *Es ist durch den Schnitt irgend ein Apparat des Fovillakörpers zerstört, auf dessen Mitwirkung die Streckung des Nothschlauches beruht.*

*) Beiläufig erlaube ich mir die Berichtigung einer früheren Angabe dahin: dass die Fälle in denen, wie bei Canna, auch der normale Pollenschlauch die Intine durchbricht, doch nicht häufig sind. Bei der grossen Mehrzahl der Pflanzen wird die Aussenwandung des normalen Pollenschlauchs durch die erweiterte Intine gebildet.

Literatur.

Lichenes Spitzbergenses determinavit **Th. M. Fries.** Separat-Abdruck aus Svenska Vetenscaps-Akademiens Handlingar, Band 7, 1867.

Die Pflanzenwelt Spitzbergens hat nur 95 Blüthengewächse, darunter 1 Zehntel Steinbrech-Arten aufzuweisen; die bestvertretene Pflanzenklasse daselbst bilden die Lichenen, welche schon 1773 Gegenstand der Studien **Solander's** waren. Unter denselben finden sich jedoch kaum Arten, welche nicht auch dem nördlichen Skandinavien angehörten, mit Ausnahme der Usnea sulfurea König (Neuropogon melaxanthus Nyl.), welche Flechte auch im polaren Nordamerika häufig ist. Die Unterschiede zwischen der Flechtenvegetation Spitzbergens und des nördlichen Skandinaviens möchte etwa darin bestehen, dass auf genannter Insel Strauch- und Laubflechten seltener sind und in mehr kümmerlichen häufig sterilen Exemplaren sich vorfinden; Nephroma arcticum und Alectoria ochroleuca fehlen daselbst gänzlich, während sie in den Alpen Skandinaviens gemein sind.

Von **Solander** werden 11 Flechten von Spitzbergen aufgeführt; **R. Brown** zählt bereits 19 auf (von **Scoresby** gesammelt); **W. J. Hooker** kennt durch die Reisen **Parry's** schon 23 Arten; **Sommerfelt** berichtet über 32 durch **Keilhau** gesammelte Arten; das Reiseergebniss **Vahl's** besteht in 63 Flechtenarten, die Varietäten nicht eingerechnet. Hiezu kommt nun noch das beträchtliche Material der schwedischen Expeditionen von **Chydenius**, **Nordenskjöld** und **Malmgren**, wodurch der Autor für die nordische Insel ca. 210 Arten und ca. 30 Varietäten aufzählen kann, darunter 15 neue Species oder Subspecies und ebensoviele neue Varietäten. Wir erlauben uns in Folgendem eine namentliche Aufzählung der Flechten Spitzbergens zu geben:

Usnea sulfurea (König), Bryopogon jubatus v. chalybaeiformis (L.), Alectoria ochroleuca rigida Vill., A. nigricans (Ach.), Cornicularia divergens Ach., C. aculeata (Ehrh.), Dufourea muricata Laur., Cetraria islandica (L.), C. Delisei (Bory), C. cucullata (Bell.), C. nivalis (L.), C. Fahlunensis (L.), eadem β. polyschiza (Nyl.), Sticta linita Ach., eadem β. complicata (laciniis brevibus auriculatis), Parmelia saxatilis (L.), P. encausta β. intestiniformis (Vill.), P. alpicola Th. Fries, P. stygia (L.), P. lanata (L.), P. centrifuga (L.), P. incurva (Pers.), Physcia pulverulenta β. muscigena Ach., P. obscura (Ehrh.), P. caesia (Hoffm.), Xanthoria parietina β. aureola (Ach.), X. controversa β. pygmaea (Bory), X. elegans (Link), eadem β. tenuior (Wnbg.) et γ. granulosa (Schär.), X. murorum (Hoffm.), Petigera aphthosa (L.), eadem β. complicata (lobis brevibus auriculatis), P. malacea (Ach.), P. polydactyla (Hoffm.), P. canina (L.), eadem β. notata (thallo sorediis rotundatis maculato), P. rufescens Fr. P. scabrosa Th. Fries, P. venosa (L.), Solorina saccata (L.), eadem β. spongiosa (Sm.), S. crocea (L.), Pannaria Hookeri (Sm.), P. lepidiota (Smf.), P. microphylla (Sw.), P. arctophila Th. Fr., P. brunnea (Sw.), Psoroma hypnorum (Vahl), Arctomia delicatula Th. Fr., Lecothecium asperellum (Wnbg.), Placodium chrysoleucum β. opacum (Ach.), idem γ. feracissimum (apoth. confertis, numerosis, totum thallum tegentibus, demum dilatatis repandisque, disco concavo dein plano, persistenter marginato, badio l. fusco-nigricante, epruinoso), P. stramineum (Wnbg.), P. albescens (Hffm.), P. fulgens β. alpinum Th. Fr., Acarospora molybdina, glaucocarpa, peliscypha, smaragdula, chlorophana (Wnbg.), Gyalolechia crenulata (Wnbg.), G. vitellina (Ehrh.), G. subsimilis Th. Fr., Dimelaena nimbosa (Fr.), Haematomma ventosum (L.), Lecania aipospila (Wnbg.), L. erysibe β. (?) personata (crusta tenui, rimulosa, inaequali, sordida;

ap. confertis, varie angulosis, planiusculis margineque tenui plus minus distincte caesio-pruinoso cinctis, demum leviter convexis, subimmarginatisque, nigricantibus), Lecanora tartarea (L.), L. (?) coriacea (crusta crassa, contigua, torulosa l. verrucosa, luteo-albida l. in roseum vergente, subnitida, lixivio caustico imbuta primum fulvescente, dein sanguinea, sterili), L. atra (Huds.), L. subfusca β. hypnorum (Wulf.), L. cenisia (Ach.), L. Hageni (Ach.), eadem β. nigrescens (crusta maculas minutas formante nigricante l. nigro-cinerascente, granulato-areolata l. subnulla; ap. vulgo in glomerulis minoribus congestis disco demum convexo immarginatoque, sicco nigro, humido in rufofucum vergente, margine vulgo pruinoso), L. polytropa (Ehrh.), eadem β. leucococca (Smf.), L. atrosulfurea (Wnbg.), L. badia (Ehrh.), L. oculata (Dicks.), L. verrucosa Ach., L. calcarea (L.), L. gibbosa Ach., eadem β. squamata Fw., L. mastrucata (Wnbg.), L. cinereorufescens β. alpina (Smf.), L. lacustris (With.), L. rhodopis β. melanopis (Smf.), L. flavida Hepp, L. Dicksoni (Ach.), Rinodina turfacea (Wnbg.), R. mniaraea (Ach.), eadem β. (?) calcicola crusta crassiuscula pallide badia l. dispersa, tenui, dealbata; ap. primum immersis, dein elevatis planis, demum convexis subimmarginatis nigricantibus, humide obscure fuscis), Caloplaca cerina (Hedw.), C. pyracea (Ach.), C. Jungermanniae (Vahl), C. subolivacea (crusta indistincta, ap. minutis, disco subochraceo in olivaceum abiente, subplano, margine integro tenui subpersistente, aurantiaco vel rarius demum obscurato), C. ferruginea (Huds.), β. amniospila (Wnbg.), γ. caesiorufa (Ach.), γ. melanocarpa (crusta tenuissima, ap. nigris), δ. cinnamomea Th. Fr., ε. fraudans (ap. subaurantiacis l. fulvo-rufis, marg. pallidiore cinctis), C. oligospora (Rehm), Hymenelia Prevosti (Fr.), Stereocaulon paschale (L.), S. tomentosum β. alpinum Laur., S. denudatum β. pulvinatum (Schär.), Cladonia pyxidata (L.), eadem β. pocillum (Ach.) et γ. chlorophaea Flk., C. macrophylla (Schär.), C. degenerans (Flk.), C. lepidota (Ach.), C. gracilis (L.), C. bellidiflora (Ach.) var. vestita Leight., C. deformis (L.), C. cornucopioides (L.), C. squamosa (Hoffm.), C. delicata β. subsquamosa Nyl. C. rangiferina (L.), C. silvatica (Hoffm.), C. uncialis β. amaurocraea (Flk.), C. (?) vermicularis (Sw.), Gyrophora anthracina β. reticulata Schär., G. discolor (thallo crasso, rigido, usque ad 2—3 unc. diam. lata, superne costis rugisque elevatis valde inaequali scrobiculatoque, toto areolato-rimoso l. verruculoso, cinereo, subtus aterrimo, fuligineo pulverulento (rarius centro l. margine pallidiori; apotheciis elevatis, simplicibus, margine cinctis), G. vellea (F.), G. cylindrica (L.), eadem β. simplex (thallo unciali (vel paullo ultra), cinerascente l. cinereo-fusco, elevato-costato, subtus pallido, umbilicato-affixo, cinerascente l. fusco-nigricante-hirsuto; ap. simplic. adnatis l. adpressis, margine tenui elevato cinctis), G. proboscidea (L.), G. arctica Ach., G. hyperborea Ach., G. erosa (Web.), Psora rubiformis (Wnbg.), P. decipiens (Ehrh.), P. atrorufa (Dicks.), Toninia candida (Web.), T. conjungens (thallo bullato-verrucoso, sordide cinereo; ap. adnatis, majusculis, planis, constanter tenuiter marginatis, demum varie flexuosis auriculatisque, nigris, nudis; hypothecio fusco-nigro; paraph. filiformibus, laxe cohaer., apice fuligineo-capitatis; sp. in ascis clavatis 8nis, utrinque obtusis, nunc oblongis l. ellipsoideis, diblastis, 8—16 mik. longis, 5—6 mik. crassis, nunc elongatis, tetrablastis 14—16 mik. longis, 4—5 mik. crassis), T. fusispora (Hepp), Lopadium pezizoideum (Ach.), Bacidia viridescens (Mass.), B. subfuscula (Nyl.), B. venusta (Hepp, Stzb.), Bilimbia syncomista (Flk.), B. microcarpa Th. Fr., Biatorina fraudans Hellb., B. cumulata (Smf.), B. globulosa, B. polytrichina (crusta tenui alba; ap. depresso-globos. immarginatis, nigricant. vel lividis, haud raro irroratis), B. tuberculosa et Stereocaulorum Th. Fr., Biatora cuprea (Smf.), B. vernalis (L.), B. miscella Fr., B. collodea (crusta tenui, subgelatinosa, cinerascente; ap. adnatis, cartilag., convexis, dein subglobosis l. varie tuberculatis, siccis nigricant., humidis obscure cinnam., quasi pellucidis, nitidulis; hypoth. incol.; paraphysibus concretis, subhyal., apice fuscis l. fuscidulis; Sp. in ascis anguste clavatis 8nis, oblongis, simpl., 10—14 mik. long., 3—4 mik. crass., B. Lulensis (Hellb.), B. Tornoensis (Nyl.), B. curvescens (Mudd.), B. rupestris (Scop.), B. terricola (Anzi, Sondr. p. 78), Arthrorhaphis flavovirescens (Dicks.), Rhexophiale coronata Th. Fr., Lecidea rhaetica Hepp, L. confluens (Web.), L. contigua β. flavicunda (Ach.), L. spilota Fr., L. polycarpa Kbr., eadem β. clavigera (crusta obsoleta; ap. persistentibus subplanis, margine tenui cinctis, nigris; paraph. validis, laxe cohaer., apice clava sat longa nigricante instructis; sporis 6—8 mik. longis, 3—4 mik. crassis), L. auriculata Th. Fr., eadem β. paupera (crusta fere nulla), L. alpestris (Smf.), L. arctica Smf., L. ramulosa Th. Fr., L. enteroleuca β. latypea (Ach.) Nyl., eadem β. muscorum (Wulf.), L. pullulans (crusta tenui, rimosa, cinerasc., ap. minutissimis, numerosis, primo urceolatis, dein planis leviterque convexis, margine tenui demum evanescente, nigris; hypoth. incol.; paraph. apicem versus coerulescente-smaragdulis, filamenta in gelatina copiosa referentibus; sp. in ascis clavatis 8nis, 11—13 mik.

longis, 5 mik. crassis), L. armeniaca β. melaleuca (Smf.), L. aglaea Smf., L. elata Schär., L. scrobiculata (crusta crassa, varie rimosa, verrucis vulgo tenuiter rimulosis, sordide argillacea; ap. varie flexuosis, tuberculatis, primo planiusculis et marginatis, dein subglob. immarg.; sp. globosis l. globoso-ellipticis), L. sulfurella Th. Fr., L. atrobrunnea (Ram.), L. tenebrosa Fw., L. impavida (thallo minute verrucoso, nicricante vel obscure badio, subnitido, hypothallo nigro; apoth. minutis, persistenter subplanis et margine elevato cinctis, nigris, nudis; hypoth. obscure fusco; paraph. concretis, apice fuscis, sp. 8nis 8—11 mik. longis, 6—7 mik. crassis; glatina hymenea iodio fulvescente, praecendente coerulescentia levi), L. vitellinaria Nyl., L. associata (parasit. supra thalum Lecanorae tartareae, apoth. minutis, prorumpentibus, concavis, dein adpressis planis, margine obsoleto, disco ruguloso atro nudo; hypoth. incolor.; paraph. validiusculis, articulatis, gelatina copiosa imbutis, apice fuscescent.; sp. in ascis clavato-cylindricis 8nis, una serie dispositis, breviter ellipsoideis vel subglobosis, 7—9 mik. long.. 6—8 mik. crass., gelatina hymenea iodio vix mutata), Sporostatia Morio β. coracina (Smf.), S. tenuirimata (praecedente thallo pallidiore, ferrugineo- l. flavo-cinereo, prothothallo nigro inter areolas distincta; areolis tenuissime rimulosis), S. cinerea (Schär.), eadem β. haplocarpa (apoth. sat magnis, demum elevatis convexisque, simplicibus, S. Spitzbergensis Th. Fr., Sarcogyne privigna (Ach.), Buellia insignis (Naeg.), eadem β. papillata, γ. geophila (Smf.) et δ. alhocincta Th. Fr., B. vilis (crusta tenuissima, cinerascente l. nulla, apoth. tenuibus, mediocribus, persistenter planis et margine tenui cinctis, nigris, nudis; hypoth. incolor.; paraph. capill., conglut., fuligineo-capitatis; spor. 8nis late ellipsoideis, 14—18 mik. long., 8—10 mik. crassis), B. punctata (Flk.), B. atro-alba Fw., B. coeruleo-alba (Kremph. sub Rehmia), B. Rittokensis Hellb., B. coracina (Hoffm.), B. coniops (Wnbg.), B. alpicola (Wnbg. p. p.), B. urceolata Th. Fr., B. convexa Th. Fr., Rhizocarpon geminatum (Fw.), R. petraeum (Wulf.), R. geographicum (L.), Arthonia fusca Mass., A. excentrica (thallo crasso e verrucis contexto verruculosis l. farinaceo-dehiscentibus, albo; apoth. minutis, adnatis, primo orbicularibus leviterque convexis, dein nonnihil angulosis et planiusculis, scabriusculis, nigricantibus; hypoth. rufidulo-fusco; asc. pyrif.; paraph. gelatinoso-confluxis, sordide fuscidulis, apice fuligineis; sp. 8nis cuneato-oblongis, utrinque obtusis, diblastis, hyalinis, 11—13 mik. long.. 4—5 mik. crass. gel. hym. iodio intense rubente. Supra muscos), A. clemens (Tul.), Sphaerophorus coralloides Pers., S. fragilis (L.), Coniocyhe furfuracea (L.), Dermatocarpon cinereum (Pers.), Endocarpon pulvinatum Th. Fr, Microglena sphinctrinoides (Nyl.), Staurothele clopima (Wnbg.), Polyblastia theleodes (Smf.), eadem β. Schaereriana (Mass.), P. gothica Th. Fr., P. helvetica Th. Fr. (syn. Verr. gelatinosa Nyl. non Ach.), P. hyperborea Th. Fr., P. bryophila Lönnr., P. gelatinosa Ach., P. sepulta Mass.?, Thelidium pyrenophorum (Ach.), Verrucaria margacea et maura Wnbg., eadem β. evoluta (crusta crassa, diffracto-areolata, minus aequali, nigrescente et in fuscum abeunte; ap. in thalli verrucis immersis, elevatis, ostiolo haud raro prominente et umbilicato-depresso; sporis praecedente paulo minoribus), V. ceuthocarpa Wnbg., V. rejecta (crusta tenui, maculiformi, inaequali, e verrucis minutissimis contexta, sordide nigricante l. cinereo-fusca, hypothallo sordide cinereo-nigricante; apoth. minutis, globosis, similiberis l. adnatis, perithecio nigro; sp. in asc. inflato-clavatis 8nis, ellipsoideis, 14—18 mik. long., 7—9 mik. crass.), V. striatula Wnbg., V. rupestris β. integra Nyl., Arthopyrenia conspurcans (in squamis Psorae rubiformis parasitica; apoth. minutis, punctiformibus, adnatis, conico-globosis, atris; asc. ventric., paraph. gelatinoso-diffluxis; sp. 8nis cuneatis utrinque obtusis, diblastis, incol., 12—14 mik. long., 4—4$^1/_2$ mik. crass.). Endococcus gemmifer (Tayl.), Collema pulposum Bernh., C. melaenum β. polycarpum Schär., C. ceranoides (Borr.) Mudd. (Syn. C. ceraniscum Nyl.), C. flaccidum Ach., Leptogium scotinum (Ach.), L. lacerum f. tenuissimum (Ach.), Leciophysma Finmarkicum Th. Fr., Pyrenopsis granatina (Smf.).

Der Verfasser hat in diesem Werke bei fast sämmtlichen Flechten Notizen über das Verhalten der Keimschicht zu Jodtinctur, ferner über das Vorkommen der verschiedenen Flechtensäuren, sowie über das Verhalten des Thallus zu Jod beigefügt; bezüglich dieser Angaben müssen wir aufs Original verweisen. Mit dem Unterzeichneten werden gewiss alle Lichenologen diesen neuen Beitrag zu der stets im Umfang zunehmenden nordischen Flechtenflora freudig begrüssen.

Constanz, 6. Octbr. 1867. Dr. *E. St.*

Recherches sur la Cuticule. Par **Alexis Petounnikow.** Avec 2 plches. Moscou 1866. Bull. d. l. Soc. Imp. d. Nat. d. Mosc. 25 S.

Nachdem die vorzugsweise durch **Schacht** einerseits, **Wigand** anderseits vertretene Dicussion über die Entstehung der Cuticula seit der allgemeinen Annahme der Intussusceptionstheorie so gut wie ge-

genstandslos geworden ist, — und gegenüber der ebenso präcisen, als an Detail reichen Darstellung der streitig gewesenen Verhältnisse in **Hofmeister's** Handb. I. 159 ff., 248 ff., kann sich an das vorliegende Schriftchen kaum ein besonderes Interesse knüpfen. Gleichwohl verdienen dessen Mittheilungen schon deswegen einige Berücksichtigung, als dessen Verf. einen grossen Theil der **Wigand**'schen und **Schacht**'schen Angaben zu revidiren und, der Sachlage entsprechend, zu berichtigen Gelegenheit hatte. —

Ref. begnügt sich mit einer kurzen Anführung der Gesammtergebnisse, welche, wie angedeutet, zu dem derzeitigen Stand der Frage eben einfach *passen*: — die Cuticula, die Cuticularschichten, die Exine des Pollens und das Exosporium der Sporen, endlich das Korkgewebe sind Producte der Korkmetamorphose der Cellulose. (Die Stickstoffeinlagerung scheint dabei viel zu wenig betont. Ref.) Die Cuticula bildet eine gleichförmige, ungeschichtete, zuweilen wellige, sehr dünne, durch Ersetzung der Cellulose mittelst Korksubstanz aus der primären Zellwandung hervorgegangene Membran, welche, einmal gebildet, nicht weiter wächst, aber in Harz oder Wachs sich umwandeln kann, in Chromsäure leichter löslich ist als Cellulose und Holzsubstanz, in SO^3 sich nicht löst, mit NO^5 sich oxydirt, und in Kalilauge verseift. — Die Cuticularschichten entstehen aus der Cellulosemembran durch allmählige, aussen beginnende Umwandlung der letzteren in Korksubstanz. Die Cuticularschichten können wachsen; die Umbildung der Epidermismembran in Cuticularschichten wird nie vollständig. *R.*

Expériences sur la décoloration des fleurs du Lilas (Syringa vulgaris L.) dans la culture forcée; par M. **P. Duchartre.** (Comptes rendus LVI. 18. Mai 1863. 6 S.)

Veranlassung zu diesen Untersuchungen gab eine eigenthümliche Methode der Gärtner, mittelst welcher sie, durch Parforce-Cultur der Pflanzen im Gewächshause, an sonst violett blühenden Exemplaren der *Syringa vulgaris* L. v. *purpurea* DC. binnen 2—3 Wochen fast weisse Blüthen erzeugen. Eine Reihe von Versuchen, zur wissenschaftlichen Erklärung des Resultates unternommen, scheint dem Verf. den Beweis zu liefern, dass weder das blosse Versetzen der Pflanzen, noch die Temperaturerhöhung oder Lichtschwächung im Gewächshause die Entfärbung der Blüthen veranlasst. Die eigentliche Ursache der letzteren liess sich nicht mit Bestimmtheit nachweisen; Verf. vermuthet indess — und seine Vermuthung hat mehrfach Anklang gefunden, — dass der Einfluss des in Gewächshäusern reichlicher, als im Freien vorhandenen ozonisirten Sauerstoffs durch die Oxydation der organischen Stoffe die Decoloration bedinge. Es wäre dann der violette Farbstoff der Syringa eine Art Reagens auf Ozon, dessen Anwesenheit durch des erstern Entfärbung sich nachweisen müsste. — Auffallend ist uns geblieben, dass der Herr Verf., welcher seine Meinung nur mit allem Vorbehalt ausspricht, nicht wenigstens, unter Controle durch andere ozonometrische Methoden, die Vorfrage *bestimmt* gelöst hat, ob eine Beziehung zwischen der Blüthenentfärbung und dem Ozongehalt der Luft sicher existirt. Welcher Art diese Beziehung sei, wäre dann die zweite, bezw. Hauptfrage gewesen. Es fehlt aber in der vorliegenden Untersuchung auch der Versuch zur experimentellen Lösung der Vorfrage. *R.*

Prof. Dr. **C. Ritter von Ettingshausen,** Beitrag zur Kenntniss der Nervation der Gramineen. Sitzungsber. der Kais. Acad. der Wissensch. Mathem. naturw. Classe. Bd. 52. 3. Heft. Wien 1866. p. 405. Mit 6 Tafeln im Naturselbstdruck.

Eine sehr ausführliche Detailuntersuchung des im Titel genannten Gegenstandes, unternommen behufs der Vergleichung fossiler Gramineen mit den jetztlebenden.

Kurze Notiz.

In der Sitzung der Pariser Academie der Wissensch. vom 27. Aug. 1866 theilte Hr. **Beullard** seine Erfahrungen mit über die Anwendung des Krautes von *Dipsacus silvestris* zur Heilung von Gangrän. Er legt die frischen zerhackten und gestampften Blätter oder wässeriges Extract derselben äusserlich auf den brandigen Theil nach Entfernung der bereits abgestorbenen Partien; und fand bei 14jähriger Erfahrung, dass dieses Mittel alle anderen Antiseptica an Wirksamkeit weitaus übertrifft. (Comptes rendus Tom. 63, p. 403.)

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 50. 13. December 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Beiträge zur Kenntniss der Ustilagineen.

Von

Dr. **A. Fischer von Waldheim.**

1. *Ustilago flosculorum* Fr.



Die Nährpflanze dieses Parasiten — der früheren *Farinaria Scabiosae* Sowerby's — ist *Knautia arvensis* Coult. *). Das eigentliche *Mycelium* desselben, characteristisch auftretend in Gestalt derbwandiger, doppeltcontourirter, mit meistens wässerigem Inhalt erfüllter Fäden, fand ich nur in den Antherenwänden verbreitet. Weiter abwärts liess es sich in keinem Theile der Nährpflanze mit Sicherheit nachweisen, obgleich die Nachforschung so früh geschah, als nur dessen Anwesenheit, aus dem veränderten Aussehen der kaum Stecknadelkopf-grossen Blüthen, vermuthet werden konnte.

Die Sporenbildung findet ausschliesslich in den Antherenfächern statt und zwar auf Kosten der Pollenbildung. In den soeben erwähnten Blüthen finden sich nur galiertig angeschwollene Fäden, als unmittelbare Fortsetzung des Mycels, den ganzen Raum der Antherenfächer ausfüllend. Es sind dies die *sporenbildenden Fäden*, aus denen die Sporen auf eine den übrigen, zur Gattung Ustilago gehörenden Arten, gleiche Weise entstehen. Ohne hier in Détails einzugehen (ich behalte mir vor über meine biologischen Untersuchungen der Ustilagineen andernorts ausführlicher zu referiren), bemerke ich nur, dass bei beginnender Sporenbildung das Lumen dieser gallertig angeschwollenen Fäden äusserst verengt ist und nicht überall den es erfüllenden, hellglänzenden, protoplasmatischen Inhalt sehen lässt. Die Contourirung der Fäden kann bald

*) Tulasne vermuthete fälschlicherweise, in seiner classischen Arbeit „Mémoire sur les Ustilaginées comparées aux Urédinées" (Ann. d. sc. nat. 3. Sér. t. VII, 1847), dass die *Uredo flosculorum* DC. = *Ust. floscul.* Fr. nicht identisch sei mit der *Farin. Scabiosae* Sow. Jedoch konnte De Candolle keine andere Ustilaginee, mit den von ihm angegebenen Merkmalen, auf Knautia beobachtet haben.

darauf nur mit Mühe und an einzelnen Stellen wahrgenommen werden, indem durch ihr massenhaftes Auftreten ein Zusammendrängen und dadurch eine Verschmelzung der Gallerthüllen entsteht. Es sieht hier der ganze Fädencomplex wie eine Gallertmasse aus, in welcher jedoch die Inhaltspartieen stellenweise als verschieden lange, meist sehr enge, glänzende Streifchen hervortreten. Zum Behuf der Sporenbildung zerfällt der Inhalt in einzelne, oft ungleichmässige Theile. Dieser Vorgang lässt im Allgemeinen ein Vorschreiten von der Spitze der Fäden nach der Basis zu nicht verkennen (Fig. 1 und 2). Die Inhaltstheile, zugleich an diesen Stellen auch der ganze Faden, werden, weiterhin, umfangreicher, nehmen eine rundere Gestalt an und zeigen eine deutliche Contourirung von der sie umhüllenden Gallertschicht. In diesem Stadium reissen oft schon die Antheren mit normalen Längsspalten auf und die herausgetretenen, jugendlichen, wenig ausgebildeten Sporen stellen sich dem unbewaffneten Auge als weissliche, teigige Masse dar.

Bei der fernern Ausbildung der Sporen, wobei der glänzende Inhalt sich vermehrt und eine grössere Quantität Oeltröpfchen entstehen, schwindet die Gallerthülle bedeutend. Die jungen Sporen trennen sich deutlicher von einander, mit vorwiegend sphäroidaler Gestalt (Fig. 3), — anfangs an den freien, später, bei deren Auseinanderrücken, auch an den übrigen, beim Aneinanderstossen abgeplattet gewesenen Seiten. Die Sporen erhalten eine doppelte Contour und intensivere Färbung, welche die Bildung der Aussenhaut andeutet. Noch von einer dünnen Gallertschicht umgeben, zeigen sich im Episporium die Verdickungen. Vollkommen reif geworden, kann an den Sporen weder eine Gallertschicht, noch irgend ein Anhängsel des Fadens, wie es bei *Tilletia* nicht selten vorkommt, wahrgenommen werden.

Erwachsene Blüthen der behafteten Knautia enthalten in der Regel auch vollständig reif gewordene Sporen. Es ist somit ein beiderseitiges Fortschreiten in der Entwickelung wie des Parasiten, so auch des Wirthes nicht zu verkennen, indem bei letzterem merklich nur die Pollenbildung dabei leidet: je weiter die Sporen sich entwickeln, um so mehr schwinden die Pollenmutterzellen, bis zuletzt von den einzelnen, zur ferneren Ausbildung gelangten Pollenzellen, nur entleerte und verkümmerte Ueberbleibsel vorzufinden sind. Die Nährpflanze, im äusseren Habitus unverändert, verräth den Parasiten sogleich durch das unnormale Aussehen der Blüthen: sie erscheinen schon in sehr jugendlichem Zustande etwas gedunsen, und auch später bleibt das Gedunsensein und dazu noch ihre verspätete und spärliche Aufschliessung ein sehr characteristisches Merkmal für die Anwesenheit des Parasiten, bis zur Zeit der Sporenreife die verwelkten Corollaspitzen, übersäet von dem reifen, hellviolett-thonfarbigen Sporenpulver, dieses unwiderleglich kund gehen.

Die einzelnen, reifen Sporen, betrachtet in Wasser bei starker Vergrösserung (Fig. 4), sind von runder, öfter auch von bohnenförmig rundlicher Gestalt, $0^{mm},009-010$ messend, durchsichtig, hell, mit einem unrein gelblichen Anflug. Das Episporium besitzt netzförmige, kleinmaschige, sechseckige Verdickungen, welche bei der Randeinstellung als kurze, ziemlich spitze Stacheln erscheinen und nicht über das Niveau der Membran heraustreten, also derselben eingelagert sind. Die zarte Innenhaut, den ölhaltigen Inhalt umschliessend, tritt, bei Anwendung von Schwefelsäure, deutlich hervor.

In Wasser, unter einer Glasglocke, keimten frische Sporen, während des Sommers, gewöhnlich in 5—6 Stunden (Fig. 5). Das Promycelium, sich schlauchförmig aus einem Spalt des Episporiums hervordrängend, nimmt besonders rasch im Längsdurchmesser zu und erreicht in 15—18 Stunden nach der Aussaat eine Länge von $0^{mm},018-022$, bei einer Dicke von $0^{mm},002-004$ (Fig. 6). Die Spore selbst erscheint alsdann entleert und zusammengefallen. Im grobkörnigen Protoplasma der Promycelien treten zu dieser Zeit am öftesten vier gleichmässig von einander entfernte Quertheilungen auf, sowie grosse Vacuolen (meistens 4, selten 5 oder 6), und laterale und terminale Sporidien (Fig. 7). Selten beginnt die Sporidienbildung alsbald nach der Keimung; der gewöhnlichste Fall ist derjenige, wo 15 St. nach der Aussaat eine terminale Sporidie von ungefähr $0^{mm},004$ Länge und $0^{mm},002$ Dicke, desgleichen 1—2 seitlichen, $0^{mm},006-007$ lang und $0^{mm},002-004$ dick, beobachtet werden. Secundäre, sogar tertiäre Sporidienbildung findet zu gleicher Zeit statt (Fig. 8). Schwankungen in den Grössenverhältnissen, in der Anzahl, in der Zeit und dem Orte ihres Auftretens kommen häufig vor. Ich erwähne nur, dass die Länge der Promycelien, nach 15—22 Stunden, sogar $0^{mm},032-036$, bei $0^{mm},004$ Dicke, die der primären Sporidien bis zu $0^{mm},010$, bei einer Dicke von $0^{mm},004$, betragen kann. Die secundären Sporidien haben meistens um die Hälfte geringere Dimensionen und eine rundlichere Gestalt. Die Anzahl der von mir an einem Promycelium gleichzeitig beobachteten Sporidien überstieg nicht 2—4 terminale und 5—7 laterale. Die letzteren umstehen das Promycelium einzeln oder paarweise, auf gleicher oder verschiedener Höhe, und zwar hauptsäch-

lich in der Nähe der Quertheilungen. Eine Succession im Auftreten der Sporidien lässt sich jedoch nicht verkennen.

Im fernern Verlauf der Aussaaten entleerten sich die Promycelien mehr und mehr; auch in den Sporidien entstanden Vacuolen; die Sporidien — primäre oft mit secundären noch vereint — lösten sich vom Promycelium ab und zeigten keine weiteren Veränderungen, bis dass die ganze Aussaat, durch Auftreten von Hefezellen und Infusorien, zu Grunde ging.

Nur in einer einzigen Aussaat kamen mir mehrere Fälle von Copulation zwischen je zwei, isolirt im Wasser liegenden, kleinen Sporidien, vor. Die Copulation bewerkstelligte ein enger, röhriger, gekrümmter Schlauch, der mit beiden Sporidien-Lumina in Continuität stand. Auch diese copulirenden Sporidien liessen weiterhin nichts Bemerkenswerthes wahrnehmen.

Von ***Ustilago antherarum*** Fr., welche nur die Antherenfächer verschiedener Repräsentanten aus der Familie der Sileneen bewohnt *), unterscheidet sich ***Ust. flosculorum*** hauptsächlich auffallend in morphologischer Beziehung und zwar durch die Farbe der Sporenmasse, resp. der einzelnen Sporen, sowie durch die Abwesenheit des seitlichen, höckerigen Vorsprungs beim Promycelium; und biologisch — durch den Mangel (vielleicht nur seltene Fälle ausgenommen) der so häufig bei ***Ust. antherarum*** vorkommenden Copulation zwischen Promycelium und Sporidien und letzterer unter einander. Auch ist die Auskeimung der Sporidien von mir bei ***Ust. antherarum***, hingegen noch nicht bei ***Ust. flosculorum*** beobachtet worden.

Es scheint mir demnach gewagt, ***Ust. flosculorum*** als eine blosse Varietät von ***Ust. antherarum*** anzusehen, indem der gleiche Ort des Vorkommens beider Parasiten und die gleichen Erscheinungen, durch dieselben in den verschiedenen Nährpflanzen hervorgerufen, nicht hinreichen eine Identität zu constatiren **). Es wäre dies zugleich der einzige Fall unter den Ustilagineen, wo ein und derselbe Parasit auf Nährpflanzen aus ganz verschiedenen Pflanzenfamilien auftritt. Sogar bei sehr bedeutenden Verbreitungsbezirken, wie z. B. der ***Ust. Carbo, urceolorum***, ja selbst der ***Ust. antherarum***, gehören die Nährpflanzen eines jeden Parasiten beständig zu einer und derselben Pflanzenfamilie. Und da genau constatirte Fälle für das Gegentheil nicht vorliegen und die angegebenen Merkmale zur Differenzirung beider Ustilagineen mehr als ausreichen, so ist wohl mit Recht ***Ust. flosculorum*** als selbstständige Art beizubehalten.

Ust. flosculorum kommt in manchen Gegenden häufig vor, so z. B. im Schwarzwald, bei Freiburg i. B., wo ich diesen Parasiten wie in der Ebene, so auch auf Bergen (am Gipfel des Schlossbergs), noch im vorigen Sommer, sehr verbreitet vorfand.

Stepankowo, bei Moskau, d. 7/19. Sept. 1867.

*) Zwar geben Unger und Kühn auch *Gagea lutea* an, doch möchte ich es dahingestellt sein lassen, ob dabei nicht eine Verwechselung mit ***Ust. Vaillantii*** vorgekommen sein mag.

**) Um so weniger können beide als ein und dieselbe Art betrachtet werden (die Nothwendigkeit einer solchen Vereinigung vermuthete Unger. Vgl. Exantheme, S. 349).

Erklärung der Abbildungen.

(Vergröss. 900 Mal; Fig. 6 — 450 M. Die Verdickungen der Aussenhaut sind bei der keimenden Spore nicht abgebildet worden.)

Fig. 1. Ende eines sporenbildenden Fadens, isolirt; im obern Theile (nach der Basis zu) scheint kein Inhalt durch die Gallerthülle hindurch; nach der Spitze zu — beginnende Sporenbildung, mit einzelnen glänzenden Inhaltspartieen.

Fig. 2. Desgleichen: ein vorgerückterer Zustand, wo das Lumen sich bedeutender erweitert hat.

Fig. 3. Randpartie einer gallertigen Sporenmasse: die Contour der Fäden nicht unterscheidbar; die einzelnen Sporen, mit glänzendem Inhalt und Gallerthülle versehen, differenziren sich von einander.

Fig. 4. Reife Spore in Schwefelsäure betrachtet: Episporium entfärbt: die Innenhaut umschliesst als zarte Membran den Inhalt.

Fig. 5. Keimung der Spore: 6 Stunden nach der Aussaat.

Fig. 6. Aussehen des Promyceliums, 20 Stunden nach der Aussaat.

Fig. 7. Promycelium mit 5 lateralen und 2 terminalen Sporidien und 4 Vacuolen: 3ter Tag.

Fig. 8. Promycelium mit primären und secundären Sporidien und 4 Vacuolen: 39 St. nach der Aussaat.

Literatur.

Monographia Equisetorum. Autore Dr. **J. Milde.** Mit 35 Tafeln. Dresden 1865. gr. 4. (Tit. foll. IV; 605 pagg. et 18 foll. Errata et explicat. icon.) Besond. Abdr. des 32sten oder auch 24sten Bandes, zweite Abtheil., der Nov. Act. Acad. Caes. Leopoldino-Carolinae. Dresdae 1867. Angezeigt von J. Röper in Rostock.

Wenn ich mich vor acht Jahren berechtigt hielt, **Julius Milde's** treffliche Leistungen auf dem Gebiete der Kryptogamenkunde in dieser Zeitschrift rühmend anzuerkennen, so glaube ich auch heute, beim Erscheinen der „Monographia Equisetorum" des mir so werthen Forschers, meine freudigste Anerkennung aussprechen und zugleich näher begründen zu dürfen. Freilich masse ich mir nicht an, die zu besprechende, ebenso räthselvolle wie räthsellösende Familie auch nur annähernd so zu kennen, wie der wahrhaft berufene Forscher, welcher ihr viele Jahre seines fleissigen Lebens fast ausschliesslich gewidmet hat; aber ich liebe sie gleichfalls und bitte es mir aus diesem Grunde hingehen zu lassen, dass ich zur Feder greife und über die so reiche und wichtige Arbeit etwas ausführlicher mich ausspreche.

Einer Gattung, die höchstens 25 Arten zählt, ist ein Commentar zu Theil geworden, der über 605 Quartseiten füllt, und darf man schon hiernach erwarten, dieselbe nach allen Seiten hin gründlich beleuchtet zu sehen. Dass den Equiseten durch ihren unermüdlichen Monographen in der That eine allseitige Berücksichtigung geworden, beweist schon das Inhaltsverzeichniss, welches aus diesem Grunde hier wörtlich mitgetheilt wird.

Im „Index Equisetorm" (S. 11 — 28) sind unter 360 Nummern die Namen und Synonyme sämmtlicher bis auf den heutigen Tag bekannt gewordenen Equiseten alphabetisch angeführt und, in sehr zweckmässiger Weise, die vom Verf. einstweilen *anerkannten* 25 Species durch vorgesetzte römische Zahlen und grösseren Druck hervorgehoben. Ferner 51 Nummern (361 — 411) geben uns die dankenswerthe Bestimmung verschiedener in verschiedenen Sammlungen u. dgl. ohne Namen und nur mit Zahlen bezeichneten Schaftheu-Arten und Varietäten.

Im geschichtlichen Theile (S. 31 — 123) behandelt der Abschnitt: „Aelteste Nachrichten" die von

Dioscorides und **Plinius** unter dem Namen *ἱππουρις* und Equisetum erwähnten Pflanzen. Abgesehen von der unter diesen Namen wohl ziemlich zweifellos mitverstandenen Equisetum-ähnlichen *Ephedra*, können, nach **Milde**, nur *E. Telmateia* und *ramosissimum*, als im Süden Europa's allein vorkommend, die den Griechen und Römern bekannt gewordenen Arten sein. — Sehr ausführlich berichten die Abschnitte „Die deutschen Väter der Pflanzenkunde und die italien. u. französ. Botaniker u. s. w." über die Equisetum-Kunde der sogenannten Patres botanices. Aus den Abschnitten „Versuche eines wissenschaftl. Systems u. s. w." ergiebt sich recht klar, wie langsam und schwer auch in der Pflanzenkunde das Gold der Wahrheit zu Tage gefördert und das Gewonnene und Geläuterte wieder von Neuem verunreinigt wird. Gelegentlich der Eqq. des **Linné**'schen Herbars wird sehr gründlich bewiesen, dass **Linné's** Herbar kein untrüglicher Führer sei — ebenso wenig wie die Flora Schwedens, füge ich hinzu, auf deren Zeugniss, namentlich von den schwedischen Botanikern, in manchen Fällen ein übergrosses Gewicht gelegt wird. Nach ein- für allemal festgestellten Principien lassen sich Fragen über Authenticität der Species, über Priorität ihrer Namen u. s. w. nur principienreiterlich, also nicht befriedigend, entscheiden. Auch sie sind mit Takt zu behandeln. Die *naturwüchsigen* Species sind, meines Dafürhaltens, von ihrem ersten Auftreten an gute; die *Species unserer Systeme* werden es meistens erst im Verlaufe der Zeit. Selbst den gewissenhaftesten, besten Monographen wird es begegnet sein und ferner begegnen, manche Species noch nicht recht erkannt, folglich auch noch nicht richtig umgrenzt zu haben, und in ihrer Sammlung versehentlich oder zufällig Exemplare verschiedener Arten namentlich dann in einen Bogen zu legen und mit gemeinsamer Etiquette zu bezeichnen, wenn sie auf derselben Excursion oder gar auf demselben Standorte gesammelt wurden.

Aus dem mit grosser Umsicht und seltenem Fleisse gearbeiteten Haupt-Abschnitte: „Aeusserer Bau, Anatomie, Morphologie" kann ich nur Einzelnes hervorheben.

Vom *Rhizome* erfahren wir, dass die (wohl durch Verschüttungen und Aufschwemmungen veranlasste) Vorstellung, sie entfernten sich im Verlaufe der Jahre immer mehr von der Erdoberfläche, eine durchaus falsche sei. Das *Stärkemehl* der Eq. verhält sich im polarisirten Lichte anders als dasjenige der Kartoffeln. Selbst bei 900-facher Vergrösserung zeigte es bei einem **Hartnack**'schen Mikroskope ohne Hinzuziehung eines Gypsblättchens weder das bekannte Kreuz, noch irgend eine besondere Erscheinung. Bei Anwendung eines Gypsblättchens zeigten die Equisetum-Amylumkörner niemals ein Kreuz, sondern stets drei parallele Farbenstreifen: die seitlichen Streifen gleichfarbig, der mittelste von verschiedener Farbe. — Die *Kieselerde* hat man sich wie eine Glasur über der Cuticula (? Red.) vorzustellen. Sie tritt in Körnchen, Buckeln, Rosetten, Ringen, Lappen, Querbändern, Zähnen und Stacheln auf. — Besonders viel Beachtenswerthes und Neues bietet das Kapitel von den Spaltöffnungen, auf welche **Milde** selbst zur Begründung der Abtheilungen ein besonders grosses Gewicht legt. Unterschieden werden die *E. phaneropora* von den *cryptoporis*. Bei *ersterer* sind die Spaltöffnungen nie durch Zellen von bestimmter Gestalt von einander getrennt, sondern sie liegen entweder unmittelbar über einander, oder werden durch eine oder durch mehrere Zellen von unbestimmter Form von einander geschieden. Hier liegen die Spaltöffnungen bald senkrecht, bald schief, in *zwei Reihen*, welche durch *mehrere* von Spaltöffnungen freien Zellreihen von einander getrennt sind, so bei den *E. heterophyadica*, und in *einer einzigen*, breiten, von zahlreichen Linien gebildeten Reihe, wie bei den *E. homophyadica* ... In jeder Rille liegen bei den *E. heterophyadica* zwei von einander getrennte Reihen (series) von Spaltöffnungen; jede Reihe besteht entweder aus einer oder mehreren Linien (linea) von spaltöffnungführenden Zellen; hierauf beziehen sich die Ausdrücke series unilineata, series multilineata etc. — Bei den *E. cryptopora* liegen die Spaltöffnungen stets in zwei getrennten Reihen, jede einzelne Spaltöffnung *genau senkrecht*, *nie schief* über der andern; eine von der andern stets *nur durch eine quadratische Zelle* getrennt; seltner ist diese Zelle etwas gestreckt, dann aber wenigstens stets rectangulär. Die Reihen bieten daher bei dieser Gruppe ganz ohne alle Ausnahme einen weit geregelteren Anblick dar.

Den Bau des Stengels u. s. w. übergehend, erwähne ich, dass auch **Milde** die *Scheide* als einen Quirl verwachsener Blätter ansieht. Eine sehr beachtenswerthe entwickelungsgeschichtliche Ergänzung der **Milde**'schen Angaben und zugleich eine Erklärung der bis dahin unerklärt gebliebenen Auflösung der Wirtelbildung in eine fortlaufende Spirale hat neulich **M. Reess** im 6ten Bande der **Pringsheim**'schen Jahrbücher (1867. S. 220) gegeben. Die (abnorm) fortlaufenden Spiralen haben mein Blattstellungsgewissen stets sehr beschwert, und im Vereine mit anderen Erscheinungen daran mich gehindert, den in neuerer und neuester Zeit gegebe-

nen Blattstellungslehren unbedingt zu vertrauen. Namentlich einzelne Blumen-Diagramme liessen sich mit dem *Typus* der betreffenden Familie nie in Einklang bringen, und ohne seitliche Spaltungen (dedoublement lateral) konnte ich nicht fertig werden. Irre ich nicht, so statuirt auch **Reess** dergleichen Spaltungen. Nach meinen Beobachtungen wachsen die beiden *Spalthälften* einer anfänglich einfachen Organ-Anlage um so vollkommener zu symmetrischen, vollkommenen und demnächst selbständigen Organen aus, je früher die Spaltung stattfand. Dies gilt von Individuen (oder Axen) ebensowohl wie von vegetativen und reproductiven Organen. Dem Verhalten der sog. Leitbündel kann ich ein grösseres Gewicht nur dann beilegen, wenn Anderes hinzukömmt. Ihre Bedeutung scheint mir mehr physiologischer, als morphologischer Art zu sein. Als nach dieser Seite hin äusserst lehrreich erachte ich die Vorblätter (und zugleich valvulae inferiores spicularum) der Seitenährchen unseres *Lolium temulentum*

Aus der Abtheilung: „Einige Eigenthümlichkeiten im Stengelbau der Eq." hebe ich zunächst hervor das von unserem Verfasser schon in früheren Arbeiten ausgesprochene und durch schlagende Beispiele bewiesene morphologisch unbegrenzte Wachsthum des Stengels, seiner Aeste und seiner sogenannten Aehren. Als eigentliche Aehre kann, meines Dafürhaltens, der sog. Fruchtstand der Eq. nicht gelten; denn seine Elemente sind keineswegs an einer Hauptaxe sitzende Nebenaxen oder zu Blumen umgewandelte Zweige, sondern metamorphosirte Blätter. Folglich ist eine sog. Spica eines Eq. morphologisch gleich einer *männlichen* Coniferenblume oder auch einer normalen Phanerogamenblume. Letzterer, und zwar einer männlichen, nähert sich dem Equisetum-Fruchtstand so sehr wie nur möglich, und hat vor den männlichen Blumen der Gymnospermen sogar noch den sogenannten Ring voraus, den wir wohl als ersten Anlauf zu einem wirklichen Perigonium oder Kelch werden ansehen dürfen.

Gegen **Döll's** Theorie, nach welcher die Scheide dem ganzen unter ihr befindlichen Internodium angewachsen und nur am oberen Theile (der eigentlichen Scheide) frei ist, wendet **Milde** ein, dass die Scheide anatomisch vom Stengel ganz verschieden gebildet ist und aus dem unter der Scheidewand des Stengels liegenden Gefässringe ihren Ursprung nimmt. **Reess** (in der oben angeführten Abhandl.) hingegen meint, durch seine Untersuchungen sei festgestellt, dass aus einem Segmentumlaufe je ein Internodium, ein Knoten und eine Scheide in der Weise sich entwickeln, dass die zweitoberste Zelllage des Segmentumlaufs der Scheitelzone einer über das folgende Internodium frei hinaufwachsenden und dort erst in Zähne sich spaltenden Scheide den Ursprung giebt, während aus den mittleren und basalen Zelllagen des Segmentumlaufs die Hauptmasse des Internodiums, der Knoten und die Basis der Scheide sich entwickeln. Vollständiger, als in dieser Weise, könne **Döll's** Ansicht, „dass die Blattquirle der Equiseten nicht nur aus freien Scheiden bestehen, sondern ein jeder derselben schon an dem vorhergehenden Knoten des Stengels oder Astes entspringt, sodann längs eines Gelenkes den Stengel überzieht und erst an dem nächstfolgenden Knoten sich als freier, die Basis des neuen Gelenkes umgebender Scheidentheil ablöst und in der Spitze der Zähne endigt", gar nicht bewiesen werden. — Hierzu bemerke ich: dass Internodien überhaupt von sehr untergeordneter Bedeutung sind, dass sie ausnahmslos durch das über ihnen befindliche Blatt oder Blattsystem beeinflusst werden, und häufig gar nicht zur Ausbildung gelangen, wie u. a. bei den eigentlichen Embryonal-Stengeln und dem ersten Triebe der Equisetum-Zweige. Ich sah noch nie das erste Scheidchen eines aus dem Equiseten-Archegonium hervorgegangenen Stengels oder auch die sog. ochreola (Asthülle) eines Astes von einem Internodium in ähnlicher Weise getragen, wie es u. a. die Cotyledonen vieler Dicotylen schon im Samen, andere wenigstens nach der Keimung sind. Wie minim bei verhältnissmässig colossal entwickelten Blättern (Cotyledonen) die diesen zugehörigen Internodien sein können, sehen wir deutlich bei den Embryonen der Rosaceen, Cupuliferen, Tropäolaceen u. s. w. Aehnlich schwinden die Internodien (die richtiger subnodia genannt werden müssten, weil sie, wie u. A. beim Cauliculus der Embryonen, nicht *zwischen zwei* Knoten liegen, sondern nur unter einem) des Blumenstiels bei sog. sitzenden Blumen und fast ausnahmslos innerhalb der Blume selbst. In Bezug auf das „Angewachsensein" u. dgl. m. bemerke ich, dass es mir bisher nicht gelungen ist, die Grenze zwischen Stengel und Blatt haarscharf zu bezeichnen, d. h. zu sagen: hier fängt das Blatt an und hört der Stengel auf! Namentlich bei beschleunigter Entwickelung und Entfaltung von Organen oder Organcomplexen kann die Axe an Gestaltungen sich betheiligen, die in anderen Fällen unverkennbar durch Organe allein, ohne jegliche Beimischung, hergestellt werden. Dies ist namentlich bei der sogenannten Perigynie und Epigynie zu berücksichtigen, und mag auch bei den Eq.-Scheiden, den Aehren-Ringen und den Sporenblatt-Wirteln in gewisser Weise vorkommen.

Mit der S. 379 von unserem Verf. gegebenen berichtigten Deutung der *Asthülle* und ersten Stengel-Scheide mich vollkommen einverstanden erklärend, erlaube ich mir darauf hinzuweisen, dass die Aeste der Schachtelhalme ihrem Wesen nach wohl zu derjenigen Art von Knospen gehören, die wir bei vielen Phanerogamen ausserhalb der Blattachseln an den Internodien (oft ganz ohne nachweisbare Ordnung) hervorsprossen sehen, die demzufolge auch deckblattlos sind, und die ich vor mehr als 40 Jahren vorgeschlagen habe gemmae adventitiae zu nennen (im Gegensatze zu den gemmae normales, die in den Blattachseln vorkommen, und den unter- oder oberhalb derselben in nicht seltenen Fällen auftretenden gemmae accessoriae). — Sollten die Zweige der Equiseten wirklich gemmae adventitiae sein, so wäre ihr Alterniren mit den Blättern füglich aus dem Baue letzterer und der Internodien zu erklären. Sie durchbrechen die Rinde dort, wo sie am wenigsten Widerstand finden, und sie entstehen selbstverständlich dort, wo Bildungs- und lebenskräftiges Parenchym vorhanden ist, auch, wie ich glauben möchte, etwas *unterhalb* der Blätter, nicht auf ganz gleicher Höhe mit ihnen.

Bei Besprechung der Aehre und der Schildbildung hätte ich eine Berücksichtigung des Verhältnisses gern gefunden, welches zwischen den eigenthümlichen *Knötchen* an der Basis (namentlich der zunächst unter der sog. Aehre vorkommenden Scheiden) und den peltae obwaltet. Mich erinnerten jene Knötchen lebhaft an diejenigen Höcker, die wir auf der untern Seite der Blätter von *Thuja*, *Cupressus*, *Callitris* etc. wahrnehmen, und welche mir auch bei diesen Gattungen eigenthümliche Beziehungen zur Gestaltung der männlichen Blätter zu haben scheinen, wie ich es schon 1843 weiter ausgeführt habe. (Zur Flora Mecklenburgs. I. S. 140.)

In dem Umstande, dass die Sporangien der Equiseten der *oberen* Blattseite entspringen, sehe ich eine Annäherung der Schachtelhalme an die Lycopodiaceen. Letztere nähern sich in Bezug auf den Habitus den Coniferae, welche, im Verein mit den Cycadeae, unter allen Phanerogamen nicht bloss durch *rein äusserliche* Aehnlichkeit in der Fruchtbildung, wie **Milde** sagt, sondern, meines Dafürhaltens, durch ihr auffallend übereinstimmendes *morphologisches Verhalten* sich als nach einer Seite hin *möglichst* nahe Verwandte ausweisen. Ein Sprung ist nicht zu vermeiden. Kryptogamen bleiben *Equiseta* und *Lycopodia* zweifelsohne ganz in gleicher Weise, wie z. B. die Schildkröten, obgleich unter allen Amphibien den Vögeln zunächst verwandt, ungeachtet dieser Verwandtschaft *wesentlich* Amphibien bleiben. Dass eine Familie in ihrer Klasse, eine Gattung in ihrer Familie, eine Art innerhalb ihrer Gattung isolirt sein könne, sehen wir sehr häufig.

In hohem Grade überraschend würde es für mich sein, dass bei möglichst übereinstimmender Gestaltung der äusseren Theile und Organe (*Equisetum*, *Zamia*, *Ephedra* etc.) der anatomische Bau so sehr verschieden ist, wenn dergleichen Räthsel nicht so häufig vorkämen. Gleich unbequem ist für eine neuere Auffassung des Werdens in der organischen Natur, dass, bei sehr grosser Uebereinstimmung im inneren Bau, die äusseren Theile so verschiedenartig sich gestalten können. Eine Erklärung dieser Räthsel zu geben vermag ich zwar nicht, nicht einmal unter Beihilfe der augenblicklich Alles regierenden Scheitelzelle; nichts destoweniger erkenne ich dasselbe vollständig an, für meinen Privatgebrauch mit dem schüchtern ausgesprochenen Zusatze: der Endzweck möge durch das Gegebene wohl am sichersten erreicht werden!

Als ein nicht zu übersehendes Coquettiren der Equiseten mit den Phanerogamen darf man wohl bezeichnen, dass die Sporen nicht zu Vieren entstehen. (??Red.) also nicht mehr so pollenartig, sondern mehr in der Weise des eigentlichen Eies, als welches freilich das sogenannte Ovulum der Phanerogamen mit Nichten anzusehen ist, und dessen eigentliches Wesen uns u. A. durch die *Nymphaeaceae* offenbart wird.

In Bezug auf **Milde's** Besprechung der „Stellung der Equisetaceen zu den anderen höheren Sporenpflanzen" gebe ich dem hochverehrten Freunde bereitwilligst zu, dass wir es mit einer Ordnung der höheren Sporenpflanzen zu haben, gehe sogar noch einen Schritt weiter und behaupte, dass die *Equisetaceae*, wenn auch nicht die schönste, so doch jedenfalls die höchststehende Familie der Gefässkryptogamen bilden, dass ihnen in Bezug auf ihre äusseren morphologischen Verhältnisse die Lycopodiaceen zunächst verwandt sind, welchen letzteren hinwieder die Hydropteriden, insbesondere die Salviniaceae, näher stehen als die Ophioglosseen. Mit diesen, die meines Erachtens mit *Osmundaceae*, *Marattiaceae* u. a. mit den *Polypodiaceae* eine innigst verbundene Gruppe bilden, verbindet *Phylloglossum*, *als ganz typische Lycopodiacee*, die Bärlappfamilie keineswegs, oder vielmehr nur in der äusserlichsten Weise. Wie sich der reproductive Apparat der Lycopodiaceen demjenigen der Equisetaceen anschliesse, lehrt uns am besten das Verhalten des Antherenblattes bei den Coniferen und Cycadeen. Während *Salisburia* an *Tmesipteris* erinnert, *Podocarpus* und *Phyllocladus* an die eigentliche *Lycopodia*, tritt in *Taxus*, *Juniperus*, *Thuja*

Callitris, *Taxodium*, *Cupressus*, vor allen aber in *Zamia*, das Antherenblatt *ganz Equisetum-artig* auf. Hätte Equisetum keine Isosporangia und Isosporae, sondern, den Selaginellen und Hydropteriden gleich. Microsporangia und Macrosporangia nebst obligaten Microsporae und Macrosporae, so wären *Cycadeae* und *Equisetaceae* in Bezug auf äusseren Bau mindestens so übereinstimmend, wie etwa *Cruciferae* und *Papaveraceae*, *Compositae* und *Campanulaceae*, *Rosaceae* und *Leguminosae* etc.

Der Abschnitt: „*Mein System der Equiseten*" ist so wichtig, dass es um so mehr unerlässlich erscheint, denselben unverkürzt mitzutheilen, als es schwer halten würde, ihn ohne Beeinträchtigung des Verständnisses kürzer zu redigiren.

„Da es bis jetzt Keinem eingefallen ist, in den Equiseten unserer gegenwärtigen Schöpfung die Repräsentanten zweier verschiedener Genera zu sehen, so wird es vielleicht Anstoss erregen, wenn ich mit der Behauptung auftrete, dass in der That zwei wohlbegründete Genera vorhanden sind, besser begründet, als zahlreiche Genera der neueren Zeit. (Was nicht viel sagen will! Zus. d. Rec.) Dass mein System ein naturgemässes, nicht künstliches ist, geht daraus hervor, dass ein Hauptcharacter consequent durch alle Abtheilungen hindurchgeht, der der Spaltöffnungen, und dass alle anatomischen Merkmale immer in Einklang stehen mit den anderen, von der Art der Entwickelung der Stengel hergenommenen."

„Wenn ich dennoch diese zwei Genera in dem zweiten Hauptheile dieser Arbeit, den beschreibenden, nicht in die Wissenschaft einführe, so geschieht dies nicht, weil ich Misstrauen in diese Trennung setze, sondern weil ich dies lieber einem nach mir Kommenden überlassen will, der in späterer Zeit über ein grösseres Material gebieten wird und durch dieses zu der erwähnten Trennung mehr berechtigt sein dürfte."

„In Folgendem gebe ich nun mein hauptsächlich auf die Spaltöffnungen begründetes System in einer Uebersicht. Die Gruppe der *Eq. phaneropora* möge *Equisetum* bleiben, die der *Eq. cryptopora* aber *Hippochaete* heissen. Sp. bedeutet Spaltöffnung."

Equisetum L. excl. sp. Synon. *E. phaneropora* Milde.

Sp. in den Rillen eine *einzige*, aber sehr breite, aus vielen Linien bestehende *Reihe* bildend, oder *in zwei unregelmässigen Reihen*. Sp. oft *schief* stehend, mit der *Oberhaut in derselben* Ebene, der mittelste Theil sogar etwas hervorragend, *jede von der andern durch keine Zelle von bestimmter, regelmässiger Form getrennt*. Die äussere Sp. von einer *ringsherum freien*, *punktirten Kieselplatte überlagert*, welche in der Mitte eine ganz schmale, der Mündung der Sp. entsprechende Längsspalte zeigt. *Strahlen* der äusseren Sp. *minderzählig*, 7—14, schon vom Grunde aus *stark auseinander gehend, die meisten gabelig*. Wahre *Verdickungsringe* am Stengel stets *vorhanden*. Pflanzen mit eingestaltigen oder doppeltgestaltigen Stengeln. *Aeste* mit oder ohne Centralhöhle. *Erstes Ast-Internodium* länger oder kürzer als die Stengelscheide. *Aehre* stumpf. Rhizom ohne Kieseltuberkel. *Arten* durch sehr scharfe Merkmale getrennt.

A. *Equiseta heterophyadica* Al. Braun. *Sp.* in den Rillen stets *zwei getrennte Reihen* bildend. Fruchtbare und unfruchtbare Stengel von verschiedener Bildung; *erstere* anfänglich astlos, bleich, glatt, ohne Sp. und Bast, schnell welkend, oder Aeste, Chorophyll, Sp. und Bast entwickelnd; letzten mit Aesten und dichten Quirlen. *Aeste ohne Centralhöhle. Gemeinsamer Verdickungsring stets vorhanden.*

a. *Equiseta anomopora* Milde.

Sp. am Stengel fehlend oder mitten in der Rille zwei genäherte, aus je 2—6 Linien bestehende Reihen bildend. 1. *E. arvense* L., *E. Telmateia* Ehrh.

b. *Equiseta stichopora* Milde.

Sp. zwei sehr *entfernte*, aus je 1—2 *Linien* bestehende *Reihen* bildend, *je eine Reihe hoch oben* in den Rillen, *neben den Riefenkanten*. Fruchtbare Stengel zuerst bleich, astlos, glatt, ohne Sp. und Bast, sehr bald Aeste, Chlorophyll, Sp. und Bast entwickelnd und rauh werdend. 3. *E. pratense* Ehrh., 4. *E. silvaticum* L.

B. *Equiseta homophyadica* Al. Braun. Sp. in den Rillen eine *einzige*, aus vielen Linien bestehende, *sehr breite Reihe* bildend. Pflanzen mit eingestaltigen Stengeln. Aeste fehlend, zerstreut oder in Quirlen, mit oder ohne Centralhöhle.

a. Mit gemeinsamem Verdickungsringe.

1) Ohne Centralhöhle am Aste. 5. *E. diffusum* Don. 6. *E. bogotense* H.B.K.

2) Mit Centralhöhle am Aste. 7. *E. palustre* L.

b. Ohne gemeinsamem Verdickungsring. 8. *E. limosum* L., 9. *E. littorale* v. Kühlew.

Hippochaete Milde. (Syn. *E. hiemalia* Al. Br., *E. stichopora* Al. Br., *E. cryptopora* Milde.)

Sp. in den Rillen *zwei äusserst regelmässige Reihen bildend*, *Sp. vertical stehend*, eine von der andern durch eine *quadratische Zelle getrennt*, in

Beilage.

einer tiefen Senkung der Oberhaut liegend; äussere Sp. von einer continuirlichen Kieselplatte überlagert, welche von *einem grossen, unregelmässigen Loche durchbohrt ist. Strahlen der äusseren Sp. zahlreich*, 16—24, *zuerst gleichlaufend* und erst *zuletzt auseinander gehend*, seltener gabelig. *Wahre Verdickungsringe* am Stengel *fehlend*. (? Milde.) Pflanzen mit eingestaltigen Stengeln. Aeste mit Centralhöhle. Erstes Ast-Internodium stets *kürzer als die Stengelscheide*. Aehre gespitzt. Rhizom rauh von Kieselbuckeln. Arten durch weniger scharfe Merkmale sich von einander unterscheidend.

A. *E. pleiosticha* Milde. *Sp.-Reihen von zwei und mehr Linien* gebildet. Amerikanische, hohe, kräftige Arten mit dicht in Quirlen gestellten Aesten. Scheiden cylindrisch.

a. *E. planifolia* Milde. *Scheidenblättchen* ganz *flach*, ohne Furchen und ohne Riefen. 10. *E. xylochaetum* Metten., 11. *E. Martii* Milde.

b. *E. angulata* Milde. *Scheidenblättchen mit kantiger* Mittelriefe. 12. *E. giganteum* L., 13. *E. pyramidale* Goldm., 14. *E. Schaffneri* Milde.

B. *E. ambigua* Milde. *Sp.-Reihen von* 1—4 *Linien gebildet*. Bald schwächere, bald höhere und stärkere Pflanzen mit quirlständigen Aesten oder ohne Aeste. Stengelriefen convex. Scheiden verlängert, erweitert. Aeste höchstens 4—9-kantig. 15. *E. ramosissimum* Desf., 16. *E. Sieboldi* Milde.

C. *E. monosticha* Milde. *Sp.-Reihen von einer Linie gebildet*. Pflanzen von sehr verschiedener Tracht, bald zwergig, bald hoch und stark; bald astlos, bald beästet. *Riefen convex oder zweikantig*.

a. *E. debilia* Milde. Stengelriefen *convex*. Pflanzen astlos oder beästet. Scheiden kurz, erweitert, gestutzt. Aeste 8- bis vielkantig. 17. *E. debile* Roxb.

b. *E. mexicana* Milde. *Stengelriefen convex. Riefen und Rillenbast sehr ansehnlich, länglich, fast gleich hoch*. Pflanzen hoch und stark, mit dicht in Quirlen stehenden Aesten. 18. *E. myriochaetum* Chamisso et Schldl., 19. *E. mexicanum* Milde.

c. *E. hiemalia* Milde. *Stengelriefen zweikantig*. Pflanzen fast immer *astlos*. Scheiden meist cylindrisch und nicht erweitert, anliegend, meist gestutzt. 20. *E. hiemale* L., 21. *E. robustum* Al. Br., 22. *E. laevigatum* Al. Br.

d. *E. trachyodonta* Milde. *Stengelriefen zweikantig, sehr breit, concav. Rillen mit Rosettenreihen bekleidet*. Scheiden erweitert, seltener anliegend. *Zähne* stets bleibend, *gefurcht*, rauh. Pflanzen im normalen Zustande astlos. 23. *E. trachyodon* Al. Br., 24. *E. variegatum* Schleich., 25. *E. scirpoides* Michaux.

„Als Erklärung zu diesem Systeme habe ich nun Folgendes zu bemerken. Wenn ich in *Hippochaete* und *Equisetum* zwei verschiedene Genera sehe, so fasse ich als durchgreifende Unterschiede allerdings diejenigen in's Auge, welche die Spaltöffnungen bieten, allein eine eingehendere Betrachtung zeigt, dass die Differenzen durch *alle* Verhältnisse hindurchgehen, und dass hier also nicht zwei künstliche, sondern zwei ganz natürliche Genera vorliegen. Ja ich gehe noch weiter und behaupte, diese beiden Genera sind so scharf von einander geschieden, dass ich die Ueberzeugung habe, sie können zum Beweise dafür dienen, dass es unter den Pflanzen wirklich Genera gebe, was bekanntlich manche Naturforscher zu bestreiten geneigt sind. Mit wenigen Worten bezeichnet, herrscht bei *Equisetum* in jeder Hinsicht grosse Mannigfaltigkeit der Bildung, bei *Hippochaete* grosse Einförmigkeit. Damit hängt auch innig zusammen die grosse Zahl der unterscheidenden Merkmale, welche die einzelnen Arten von *Eq.* darbieten, und der Umstand, dass von Uebergangsformen zwischen den einzelnen Species nirgends eine Spur zu finden ist. Bei *Hippochaete* dagegen ist die Zahl der unterscheidenden Merkmale eine sehr geringe, die Merkmale selbst nicht scharf, da sie zum Theil wandelbar sind. Die Arten selbst sind, zum Theil wenigstens, durch nachweisbare Uebergangsformen unter einander verbunden. Das Genus *Hipp.* halte ich nach Allem daher auch für niedriger stehend im Systeme als *Eq.* Die Mannigfaltigkeit der Bildung zeigt sich bei *Eq.* 1) in den drei verschiedenen Formen, unter denen der Fruchtstengel erscheinen kann, auf welche die Eintheilung *homophyadica* und *heterophyadica* sich gründet. Bei *Hipp.* giebt es überall nur eine Stengelart; der fruchtbare ist dem unfruchtbaren stets durchaus gleich gebildet. 2) Betrachten wir die Form, unter welcher der sterile Stengel erscheint, so finden wir bei *Hipp.* zwei Gruppen (*E. hyemalia* und *trachyodonta*), welche normal stets astlos sind, und eine zweite Hauptgruppe (*E. pleiosticha* und *mexicana*), welche stets mit dichten Quirl-Aesten bekleidet sind. Auch hierin zeigt sich ein Unterschied; denn bei *Eq.* finden wir in der *E. heterophyadica* wohl die letztere Gruppe repräsentirt, die erste Gruppe aber, d. h. Arten mit normal stets astlosem Stengel, fehlt bei *Eq.* 3) Wahre Verdickungsringe fehlen bei *Eq.* nie, dagegen, wie es scheint, stets bei *Hipp.* 4) Bei *Eq.* bildet der specielle Verdickungsring ein Oval oder ein Dreieck, und letzteres ist entweder gleichseitig

oder gleichschenkelig; bei *Hipp.* dagegen bilden stets die zwischen und um die Leitbündel herumliegenden verdickten Zellen ein Viereck, nie eine andere Figur. 5) Das erste Ast-Internodium ist an einigen Arten bei *Eq.* stets länger, an anderen Arten stets kürzer als die Stengelscheide; bei *Hipp.* kommt nur der letztere Fall vor. 6) *Hipp.* zeigt in den Aesten stets eine Centralhöhle, *Eq.* bei einigen Arten keine. 7) *Eq.* erreicht seine grösste Verbreitung im Norden und in der gemässigten Zone Europa's, *Hipp.* im Süden von Amerika."

(*Beschluss folgt.*)

Ueber den derzeitigen Stand unserer Kenntniss von der Bernsteinflora, von Geh. R. **Göppert.** (Nach einem Sonder-Abdruck aus der Breslauer Zeitung vom 8. August 1867.)

In der Sitzung der naturwissenschaftlichen Section der schles. Gesellsch. für vaterl. Cultur am 17. Juli 1867 sprach Herr Ober-Bergrath **Runge** über das *Vorkommen* und die *Gewinnung des Bernsteins* im Samlande, sowie dessen *Verwerthung.*

Hierauf folgte Herr Geh. Med. R. Prof. **Göppert** mit nachstehend auszüglich mitgetheiltem Vortrage über die *Abstammung des Bernsteins*: Bereits im Jahre 1836 empfing ich aus einer alten Sammlung ein bernsteinreiches, in Schwarzkohle verwandeltes Stämmchen, welches, abgesehen von dem Interesse als Mutterpflanze des Bernsteins, auch dadurch noch beachtenswerth erschien, dass es einen augenscheinlichen Beweis für die Bildung der Schwarzkohle auf nassem Wege abgab, welche damals noch zu beweisen war. Als ich eben im Begriff stand, diese und andere Beobachtungen über den Ursprung des Bernsteins zu veröffentlichen, forderte mich der im Jahre 1850 verstorbene Sanitätsrath Dr. **Berendt** in Danzig auf, die vegetabilischen Inclusa seiner Bernsteinsammlung zu beschreiben, welche zu den reichsten ihrer Zeit gehörte. Ich folgte dieser Einladung und so entstand eine im Jahre 1843 erschienene Abhandlung des von ihm projectirten, leider durch seinen zu frühen Tod nicht beendigten Werkes, in welchem er selbst die naturgeschichtlichen und geologischen Verhältnisse des Bernsteins schilderte und ich die Beschreibung des *Bernsteinbaumes* und *Beiträge zur Braunkohlen-Flora* Preussens hinzufügte. Die verehrte Familie des hochverdienten Verstorbenen erachtete es für ein theures Vermächtniss, auch für die Herausgabe der im Jahre 1850 zur Veröffentlichung bereits vorliegenden Abhandlungen Sorge zu tragen. So wurde 1854 eine von dem bereits ein Jahr vor **Berendt** verstorbenen Forstrath **Koch** bearbeitete Monographie der Crustaceen, Myriapoden, Arachniden und Apteren im Bernstein als 2. Abtheilung des 1. Bandes (174 S. und 17 Taf. in Folio) veröffentlicht und ihm durch die beigefügten Bemerkungen des ausgezeichneten Forschers und Kenners dieser Thiere, Herrn Oberlehrer **Menge**, ein noch hervorragenderer Werth verliehen. 1856 folgten als 2. Band die Hemipteren und Orthopteren, 48 S. und 4 Taf. in Folio von **E. F. Germar** in Halle, die Neuropteren von **E. J. Pictet-Baraban** und **H. Hagen**, 80 S. und 4 Taf., die Dipteren 1850 von **H. Loew** sollten den 3. und 4. Band ausmachen. Ueber den augenblicklichen Stand dieser durch ein vortreffliches Programm 1850 angekündigten Arbeit bin ich nicht unterrichtet. Von Herr Oberlehrer **Menge** besitzen wir in den Schriften der Danziger naturforschenden Gesellschaft, welche sich seit einer langen Reihe von Jahren durch werthvolle Publicationen auszeichnet, noch geognostische Bemerkungen über die Umgegend von Danzig 1850, dann Lebenszeichen vorweltlicher, im Bernstein eingeschlossener Thiere 1856; über die Scheerenspinnen, *Chernitidae*, mit besonderer Berücksichtigung der im Bernstein vorkommenden Arten 1858 und Beiträge zur Bernsteinflora mit 1 Tafel. In meinem oben angegeführten Werke habe ich die im Bernstein eingeschlossenen Pflanzen von den mir aus den Braunkohlenlagern des Samlandes bei Rauschen und aus Redlau bei Danzig mitgetheilten Pflanzenresten sorgfältig aus einander gehalten, weil wir Beide meinten, dass sie nicht in ein und dieselbe Vegetationsperiode gehörten. Von den Bernsteineinschlüssen haben sich besonders die Blüthen von Eichen (*Quercus Meyerianus*) wie auch die zu denselben gehörenden sternförmigen Haare fortdauernd häufig gefunden, desgleichen die dort beschriebenen Cupressineen, Ericineen, Moose und Schimmel-Arten, viele andere sind freilich unica geblieben, wie unter Anderen ein schönes Farnkraut (*Pecopteris Humboldti*). Ich habe nicht verfehlt, durch ihre Bezeichnung an die Männer Preussens zu erinnern, die sich Verdienste um die Kunde des Bernsteins erwarben, wie Breyn, Hartmann, Sendel, Bock, Klein, John, Hagen, Schweigger, Aycke, Klinsmann, Thomas, Berendt, Menge. Die von Hrn. Dr. Thomas in der Samländer Braunkohle entdeckten Zapfen (*Pinites Thomasianus*) und bituminösen Hölzer, welche ich in den damals für miocän gehaltenen Braunkohlenlagern Deutschlands auffand, veranlassten mich später, im Jahre 1854, in einer in der Tertiärflora Java's gegebenen Uebersicht der gesammten Tertiärflora die preussische Braunkohle ebenfalls für miocän zu erklären, womit auch spätere Forschungen übereinstimmen, wenn auch die

Fortschritte, welche die Erkenntniss der Tertiärflora seit jener Zeit gemacht hat, jetzt eine viel genauere Begrenzung gestatten dürften.

Für *Mutterpflanzen* des Bernsteins erklärte ich nur diejenigen Coniferen (Nadelhölzer), welche in ihrem Innern noch Bernstein enthielten und von ihm so umgeben waren, dass man ihn nothwendig als Aussonderungsproduct zu betrachten genöthigt ward. Bei der grossen Schwierigkeit, aus blossen Structur-Verhältnissen die einander so ähnlichen Coniferen-Arten zu unterscheiden, wozu überhaupt damals die diagnostischen Merkmale erst zu schaffen waren, begnügte ich mich, wenigstens eine Art unzweifelhaft zu begründen, welche ich mit dem Namen *Pinites* (*Pinus*) *succinifer* bezeichnete. Eine nie geahnte Erweiterung meiner Kenntniss der Bernsteinflora erlangte ich im J. 1853, als ich so glücklich war, von Hrn. **Menge** seine Sammlung zur literärischen Benutzung zu erhalten, welche unstreitig in dieser Hinsicht den ersten Rang behauptet, der ihr auch wohl sobald durch keine andere streitig gemacht werden dürfte. Eine vorläufige, im Jahre 1853 veröffentlichte Uebersicht wies nicht weniger als 120 Arten nach, so dass die gesammte Bernsteinflora inclusive der 44 von mir bereits aus **Berendt's** und meinen eigenen Sammlungen beschriebenen Arten etwa 163 Arten umfasst. Für etwaige Reductionen liefern nachträgliche Funde hinreichenden Ersatz. Der damals schon beschlossenen gemeinschaftlichen Veröffentlichung traten später mancherlei Umstände entgegen, namentlich die Beendigung anderer bereits früher begonnener literarischer Arbeiten, obwohl wir unser Thema niemals aus den Augen verloren. So beschrieb mein verehrter Freund in dem obengenannten Programme einige höchst interessante Pflanzen, unter anderen einen zweiten Bernsteinbaum und 2 Laurineen (*Camphora prototypa*), von principieller Wichtigkeit, insofern sie die nahe Verwandtschaft unserer Bernsteinflora mit der miocänen Deutschlands noch mehr begründeten. Hierzu kamen auch noch Grundformen der neuholländischen Flora aus der Berendt'schen Sammlung, welche ich von der geehrten Familie des Verstorbenen zu literarischer Benutzung erhielt. Somit ist der Weg zu weiterem Anschluss an die ältere Braunkohlenformation Deutschlands gebahnt, doch ist nur an diese, nicht an die der Kreideformation hiebei zu denken, eines weiteren Urtheiles begeben wir uns bis nach Vollendung der ganzen Arbeit. Noch kannte ich jedoch nicht aus eigener Anschauung die Lagerungsverhältnisse unseres so interessanten Fossiles. Gern benutzte ich daher im Juni d. J. die durch amtliche Aufträge veranlasste Anwesenheit meines hochgeehrten Freundes des Herrn Ober-Bergraths **Runge**, um unter seiner sachkundigen Leitung die merkwürdigen geognostischen Verhältnisse des Samlandes zu sehen. Ich fand sie ganz so, wie sie von ihm oben geschildert worden sind, und überzeugte mich einerseits wohl von der Richtigkeit meiner im Jahre 1851 ausgesprochenen Ansicht, dass auch die gegenwärtige *Hauptfundstätte des Bernsteins nicht die primäre*, sondern nur eine *secundäre*, aber andererseits auch zugleich, dass sie jedenfalls viel älter sei, als ich früher vermuthete. Vor Allem war ich bemüht, so viel als möglich noch mehr Material zur näheren Kenntniss der Bernsteinbäume selbst zu erhalten, welches viel häufiger ist, als man gewöhnlich annimmt, aber, weil *weniger beachtet und erkannt*, *alljährlich in zahllosen Exemplaren verloren geht*. Die *Hauptfundstätte* desselben ist nämlich in dem sogenannten *schwarzen Firniss* zu suchen, mit welchem Namen man bekanntlich den nur zu Salz-, Oel- und Firnissbereitung verwendeten Bernstein von schwärzlichgrauer Farbe versteht, welcher aber diese Farbe *grösstentheils nur Holz- und Rindenresten verdankt*. Die ersten gehören fast durchweg, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, den Bernsteinbäumen selbst an und haben, abgesehen von Nachweisung etwaiger specifischer Verschiedenheiten, auch ein gewisses statistisches Interesse, indem sie uns Winke über das quantitative Verhältniss der einzelnen Arten liefern. Die Rindenreste zeigen auf ihrer Oberfläche zuweilen noch die Narben der abgefallenen Blattnadeln, aus welchen man auf ihre Beschaffenheit schliessen und somit die vielen einzelnen im Bernstein vorkommenden Blätter auf ihre Stammarten zurückzuführen vermag. Auf diese Weise gelingt es, den Bernsteinbäumen auch ihren Blätterschmuck zu verleihen, von denen wir schon wissen, dass sie auch hinsichtlich ihrer anatomischen Structur, ihrer Ast- und Jahresringebildung unseren jetztweltlichen Nadelhölzern am nächsten stehen, an Harzreichthum sie aber übertrafen. Auf ihrer Rinde wucherten einst zahlreiche, oft von den gegenwärtigen nicht verschiedene Pilze, Flechten, Laub- und Lebermoose, unter ihrem Schutze sprossten mannigfaltige Cupressineen, Ericineen, welche dem Bernsteinwalde ein gewisses nordisches Aeussere verliehen, dem es aber doch auch durch die Beimischung von immergrünen Eichen und anderen subtropischen und neuholländischen Formen an Abwechselung nicht fehlte. (Folgt der Dank an die Freunde und Mitarbeiter, und die Bitte um Einsendung von Materialien und Notizen.)

Entgegnung.

In No. 40 der bot. Ztg. hat Hr. **Kanitz** über die mathematischen und naturwissenschaftlichen Mittheilungen der ungarischen Akademie der Wissenschaften (Bd. IV. 1866) berichtet und dabei seinem Grolle gegen Prof. **Hazslinszky** in sehr unangemessener Weise Luft gemacht.

Hazlinszky hatte in seiner Abhandlung über die Alpe Pietrosz unter Anderem geäussert „der weite Formenkreis des *Leontodon hastilis* hat der leichtfertigen Eitelkeit Veranlassung gegeben eine Menge neuer, überflüssiger Artnamen aufzustellen, welche die Wissenschaft nur belasten. Solche sind auch die Artnamen No. 458. 455. 454 und 456 in **Kitaibel's** — durch **Kanitz** herausgegebenen — additamentis ad floram hungaricam." — An einer anderen Stelle aber erklärt er „Es wäre zweckmässiger gewesen, dass *Hypericum alpigenum* Kit. (addit. No. 1060), welches sich von *H. Richeri* in Nichts unterscheidet, sammt ähnlichen Arten, aus jener Verborgenheit, in welche sie ihr Verfasser — als unreif — zurücklegte, nicht wieder ans Licht zu ziehen." Diese Aeusserungen nun fand Herr **Kanitz** so kränkend, dass er sich — wie er sagt — zu einer Zurechtweisung entschliessen musste.

Hätte er einfach gerügt, dass **Hazslinszky** seine Ansicht nicht mit mehr Vorsicht und Schonung ausgedrückt habe, so liesse sich kaum etwas dagegen erinnern.

Was soll es aber heissen, wenn **Kanitz**, im Verlauf seines Referates, folgendermassen sich vernehmen lässt: „Die Herren (welche?) schreiben in ungarischer Sprache, nicht allein des glänzenden Honorars, sondern der Aufklärung willen — wenigstens dieser Ansicht huldigen wir." — Das kann doch wohl nur bedeuten, dass jene „Herren" nach **Kanitz's** Meinung blos des Honorars wegen schreiben! Ist nun aber diese zarte Insinuation ausschliesslich auf **Hazslinszky** gemünzt, oder ist es dabei auch auf andere Mitglieder der ung. Akademie abgesehen? In beiden Fällen muss sie entschieden zurückgewiesen werden. Die ungarische Akademie der Wissenschaften hat für jedes Fach ein Beurtheilungskomité, dessen Aufgabe es ist, bezüglich der eingesandten Arbeiten zu entscheiden, ob sie „der Aufklärung" oder aber „des Honorars" willen geschrieben sind, und da nun dieses Komité mehrfach anerkannt hat, dass **Hazsl.** durch seine botanischen Arbeiten für die Bereicherung der einheimischen Florenkenntniss dankenswerthes geleistet hat und dass namentlich seine Abhandlung über die ungarischen Flechten, in gewisser Beziehung „epochemachend" sei; so erscheint es denn doch als bedeutende Anmassung, wenn nun Herr **Kanitz**, gleichsam als forum revisorium sich hinstellt, und trotz der Anerkennung, welche Herrn **Hazsl.** von Seite der Akademie zu Theil wurde, denselben als einen Menschen denunzirt, der „blos" des Honorars wegen schreibe.

Und was soll man endlich zu folgender Diatrybe sagen: „Wenn sie (die ungarisch schreibenden Herrn nämlich) die vaterländische Sprache dazu benutzen wollen, um ohne Wissen der übrigen Mitwelt anerkannte Gelehrte herabzusetzen; so ist es ganz natürlich, dass ein solches Vorgehen öffentlich *gebrandmarkt* werden muss." — Das ist ein gar schweres Wort, und **Kanitz** hätte sich zweimal bedenken sollen, ehe er es niederschrieb!

Nachdem **Hazslinszky** — vorliegenden Falles — über einen ungarischen Gelehrten für das ungarische Publikum in ungarischer Sprache schrieb und zwar nicht in einem Winkelblatt, sondern in einem Organ der Akademie, d. h. einer Körperschaft, welche sich sich für **Kitaibel's** Ruf in erster Linie interessirt und interessiren muss; so ist Widersinnigkeit der Kanitzischen Behauptung in die Augen sprigend, **Hazsl.** habe die ungarische Sprache dazu benutzen wollen, um mittelst ihrer literärische Buschklepperei zu treiben und „ohne Wissen der übrigen Mitwelt" einen anerkannten Gelehrten herunter zu setzen.

Jemandem eine niedrige Gesinnung anzudichten, um ihn an den Pranger stellen zu können — das ist eben kein würdiges Manöver!

Nach solchen Vorgängen entsteht nun die schwierige Frage: wie soll ein ungarischer Gelehrter, der gegebenen Falles eine abfällige Kritik über die Leistungen eines ausländischen Gelehrten zu schreiben hat, dies bewerkstelligen — ohne dabei Gefahr zu laufen durch Herrn **Kanitz** gebrandmarkt zu werden?

C. Kalchbrenner.

Erschienen sind und von dem Unterzeichneten zu beziehen:

1) **A. Braun, Rabenhorst, Stizenberger,** *Characeae europaeae exsiccatae.* Fasc. III. No. 51—75. fol. Dresden 1867.

2) *Conspectus systematicus Characearum,* auctore **A. Braun.** gr. Quart. Dresdae 1867.

L. Rabenhorst.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 51. 20. December 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Fluorescenzerscheinungen als Ursache der Färbungen von Pflanzentheilen.

Von

B. Frank.

Nach den bisherigen Kenntnissen beruhen die Farben der Pflanzen allgemein auf der Anwesenheit von Farbstoffen, d. h. Stoffen, welche im auffallenden wie im durchfallenden Lichte eigenthümlich gefärbt erscheinen. Einen Fall, wo die Farbe des Pflanzentheiles auf der Fluorescenz eines farblosen Stoffes beruht, bieten die dunkelblauen Samen der meisten Paeonia-Arten, die zugleich ein Beispiel für die bis jetzt noch nicht bekannte Erscheinung der *Fluorescenz einer Zellmembran* liefern.

Bei den meisten Paeonia-Arten sind die reifen Samen im frischen Zustande schön dunkel stahlblau gefärbt *). Wenn man von der Oberfläche solcher Samen mit dem Messer ganz dünne Scheibchen abträgt, welche nur die äusseren stark verdickten Membranen der oberflächlichen Zellen enthalten, so erscheint die entstandene Schnittfläche dunkel karminroth oder, wenn der Samen schon einige Tage aus der Kapsel genommen worden ist, braun, das abgetragene Stückchen aber, wie man schon mit blossen Augen, deutlicher unter dem Mikroskope im durchfallenden Lichte erkennt, farblos oder hell gelblichgrau. Hält man aber bei Betrachtung solcher oberflächlicher Stückchen unter dem Mikroskope das durchfallende Licht ab, so dass das Object nur von auffallendem Lichte getroffen wird, so erscheint es sofort in der nämlichen schön stahlblauen Farbe wie der unverletzte Samen; auch mit unbewaffnetem Auge hat man die gleiche Erscheinung, wenn solche Stückchen fest auf eine dunkle Unterlage aufgelegt werden. Beschattet man bei der mikroskopischen Beobachtung, während man das von unten einfallende Licht abhält, auch den über dem Objecte liegenden Raum, so verschwindet die blaue Farbe, das Object wird dunkel, zum Beweise, dass nicht etwa durch die geringen Lichtmengen, die bei der immerhin unvollständigen Absperrung gegen durchfallendes Licht, von unten her durch das Präparat gelangen konnten, ein blauer Schimmer erzeugt wird, sondern dass in der That reflektirtes Licht dazu gehört, um die Farbenerscheinung hervorzurufen, dass wir es also mit einer wirklichen Fluorescenz zu thun haben. Kein Zweifel also, dass diese Erscheinung die blaue Farbe der frischen Samen veranlasst, bei welchen die unter der oberflächlichen fluorescirenden Schicht liegenden dunkel carminrothen oder braunen Theile die in den angeführten Versuchen künstlich hergestellte dunkle Unterlage vertreten.

Auf dünnen Querschnitten durch die Testa solcher Samen (z. B. von *Paeonia decora* Anders.) zeigt

Fig. 1.

Fig. 2.

*) Nicht bei allen; so haben z. B. *P. albiflora* Pall. und *P. Moutan* Sims. braune Samen, Verhältnisse, die vielleicht in der Systematik verwendbar sind.

sich die oberflächliche Schicht aus rectangulären Zellen zusammengesetzt, deren grösserer Durchmesser meistens in der Richtung der Samenoberfläche liegt (Fig. 1) *). Diese Zellen sind bis zum Verschwinden des Lumens verdickt. Die primäre Membran ist ziemlich deutlich unterscheidbar: die seitlichen Wände sind sehr schmal, die nach aussen liegenden mehrmals dicker, eine Cuticula (*c*) darstellend. Das ganze Innere der Zelle ist von den Verdickungsschichten ausgefüllt, welche der Aussenwand aufgelagert und dieser parallel geschichtet sind. Ein kleiner im Grunde der Zelle liegender Theil der Verdickungsschichten (*i*) ist immer durch eine breitere deutlichere schwarze Linie von dem darüber liegenden Theile geschieden, als alle übrigen Schichten unter einander. Vielleicht ist dies der Rest der Zellhöhle und das Darunterliegende die Innenwand, was freilich im fertigen Zustande nicht mehr zu entscheiden ist. Die Cuticula und der äussere etwa $^1/_3$ bis $^2/_3$ des Durchmessers der Zelle betragende Theil der Verdickungschichten (*fl*) ist farblos oder hell gelblichgrau, das Uebrige (*fs*) karminroth (im trockenen Samen braun) gefärbt. Betrachtet man das Präparat im auffallenden Lichte, so erscheinen die Cuticula und mehr oder weniger deutlich auch die Seitenwände der primären Membran, ingleichen der ganze innere gefärbte Theil der Zelle dunkel, und allein der farblose äussere Theil der Verdickungsschichten fluorescirt mit blauem Lichte. Daher sind bei den oben erwähnten Flächenschnitten, wenn man sie in gleicher Weise betrachtet, die Ränder (soweit sie nur aus der Cuticula bestehen) immer dunkel, während der übrige Theil fluorescirt, gleichgültig, ob er im durchfallenden Lichte farblos oder durch die mitabgetragenen untersten Theile der Zellen gefärbt erscheint. — Die folgende Schicht besteht aus grossen rectangulären dünnwandigen getüpfelten Zellen, welche mit einem karminrothen Safte erfüllt sind. Im trockenen Samen sind diese Zellen zusammengefallen, ihr Inhalt ist dunkelbraun. Die drittte Schicht endlich besteht aus schmal cylindrischen Zellen, deren langer Durchmesser senkrecht zur Samenoberfläche steht; ihre Membranen sind sehr stark verdickt und ebenfalls karminroth (im trockenen Samen braun) gefärbt. Dadurch ist eine gefärbte Schicht von genügender Dicke hergestellt, um unter dem fluorescirenden Theile eine für das Sichtbarwerden der Fluorescenz hinreichend dunkele Unterlage zu erzeugen.

Kurz vor der Reife sind die Samen lebhaft karminroth; erst unmittelbar vor dem Aufspringen der Kapseln nehmen sie die blaue Fluorescenzfarbe an. Auch in diesem Zustande zeigen die oberflächlichen Zelllagen bereits den beschriebenen Bau, mit dem einzigen Unterschiede, dass nur erst der Saft der grossen dünnwandigen Zellen roth gefärbt ist. Dünne Flächenschnitte von der Oberfläche solcher Samen im auffallenden Lichte unter dem Mikroskope betrachtet, fluoresciren blau, aber merklich schwächer als am reifen Samen. Sind aber in einem etwas späteren Entwickelungszustande auch die im Grunde der oberflächlichen Zellen liegenden Verdickungsschichten und die Membranen der dritten Zellschicht roth gefärbt, so zeigen die erwähnten Flächenschnitte im auffallenden Lichte unter dem Mikroskope die normale Intensität der Fluorescenz, aber es sind nun auch die unverletzten Samen blau geworden. Daraus geht hervor, dass die Fluorescenzfähigkeit sich kurze Zeit vor der Reife nach und nach ausbildet, dass sie aber am unverletzten Samen erst sichtbar wird, wenn sie ihre volle Intensität erreicht hat, weil gerade um diese Zeit erst die farbige Unterlage hinreichend dick geworden ist, um einen dunkeln Hintergrund zu erzeugen, der für die Fluorescenz unentbehrlich ist. Bis dahin erscheint natürlich der Samen in der Farbe jener Unterlage, deren rothes Licht die farblose durchsichtige oberflächliche Zelllage durchdringen kann.

Eine Hauptbedingung der Fluorescenz ist die Anwesenheit von Wasser; nur die wasserhaltige Zellhaut fluorescirt. Beobachtet man ein Flächenschnittchen eines reifen frischen Samens unter Wasser im auffallenden Lichte unter dem Mikroskope, so ist die Fluorescenz sofort erloschen, sobald der Schnitt trocken geworden ist. Abermalige Befeuchtung bringt wieder Fluorescenz hervor. Ich habe auch an mehrere Tage lang auf dem Objectträger trocken liegenden Präparaten die Fluorescenz durch Zusatz von Wasser wieder hervorbringen können. Daher erlischt auch das Phänomen, wenn solche Präparate oder ganze Samen in wasserentziehende Flüssigkeiten (Alcohol, Aether, Glycerin) gebracht werden und tritt an ihnen wieder hervor, wenn dieselben nach nicht zu langem Verweilen in jenen Flüssigkeiten wieder mit Wasser in Berührung kommen. Aus diesem Verhalten erklärt es sich auch, warum eingeerntete Samen beim Liegen an der Luft nach kurzer Zeit (weil sie dann ausgetrocknet sind) ihre blaue Farbe mit einer schwarzrothen oder schwarzbraunen vertauschen. Frisch eingeerntete Samen, die ich in ein die Verdunstung verhinderu-

*) Fig. 1. Durchschnitt durch die oberflächliche Zelllage der Testa von *Paeonia decora* Anders. im durchfallenden, Fig. 2. im auffallenden Lichte (das Schraffirte erscheint dunkel, das Helle fluorescirt). Bezeichnungen im Texte.

des Gefäss brachte, konnte ich beliebig lange fluorescirend erhalten, bis der Eintritt der Fäulniss den Versuch beendigte. Alte Samen (z. B. in Sammlungen) sehen daher immer nahezu schwarz aus. Samen, welche nur kurze Zeit trocken gelegen haben, nehmen die Fluorescenz leicht wieder an, wenn sie ins Wasser gebracht werden; es geschieht aber um so schwieriger und langsamer, je länger sie sich im trockenen Zustande befunden haben.

Befördert dürfte die Erscheinung durch andere Mittel nicht werden, wohl aber mehr oder weniger beeinträchtigt. Wenn die mehrfach erwähnten mikroskopischen Objecte im auffallenden Lichte in Säuern liegend betrachtet werden, so sieht man sie noch immer, aber bei weitem schwächer fluoresciren. Kalilauge hebt dagegen die Erscheinung sofort auf; die gleiche Wirkung übt auch Jodlösung (in Jodkalium). — Die Temperatur scheint ohne Einfluss zu sein: auch im siedenden Wasser verweilende Samen fluoresciren fort.

Die eigentliche Substanz der Zellmembran ist nicht der Träger der Fluorescenz, ebensowenig wie ihr im Pflanzenreiche überhaupt diese Eigenschaft zukommt. Dieses Phänomen hat vielmehr seinen Grund darin, dass in diesem Falle ein eigenthümlicher fluorescirender Stoff die Zellmembran durchdringt, welcher aus derselben ausgezogen werden kann, wenn man die Samen ein bis mehrere Tage in Alcohol oder Aether verweilen lässt. Der alcoholige Auszug ist hell bräunlich gefärbt und verhält sich ganz wie andere fluorescirende Flüssigkeiten: auf dunklem Hintergrunde im auffallenden Lichte, besonders schön im einfallenden Lichtkegel hinter einer Linse, erzeugt er dasselbe blaue Licht wie die unveränderten reifen Samen; ausgezeichnet schön ist die Erscheinung im blauen Lichte (durch ein Kobaltglas gegangenes Sonnenlicht), während sie im orangerothen (durch eine gesättigte wässerige Lösung von doppeltchromsaurem Kali gegangenen) Lichte ausbleibt. Ueber die chemische Natur des fluorescirenden Stoffes lässt sich nichts feststellen.

Noch glänzender ist die Erscheinung bei den lebhaft stahlblau gefärbten Beeren von *Viburnum Tinus*. Auch hier ist es wieder die nach aussen gekehrte stark verdickte Membran der Epidermiszellen mit Ausnahme der Cuticula, welche im durchfallenden Lichte farblos, aber auf dunkler Unterlage im auffallenden Lichte schön stahlblau erscheint. An den unverletzten Beeren wird die dunkle Unterlage hervorgebracht durch den dunkelrothblauen Zellsaft, welcher in den Epidermiszellen (denn deren Durchmesser wird hier nur etwa zur Hälfte von der stark verdickten Aussenwand eingenommen) und in den übrigen Zellen des Fruchtfleisches enthalten ist. Ein ähnliches Verhalten, wenn auch in bei weitem schwächerem Grade, zeigen die Beeren von *Viburnum Lantana*. Diese sind nicht rein schwarz, sondern haben, namentlich im directen Sonnenlichte, einen bläulichen Schein. Im halbreifen Zustande sind sie bekanntlich hochroth gefärbt in Folge eines rothen Zellsaftes in der Epidermis und der nächstfolgenden Zellschicht. Gegen die Reife geht dieser Farbstoff in Braun über; dadurch wird die Beere schwarz, es bildet sich eine hinreichend dunkle Unterlage um die Fluorescenz der äusseren Membranen der Epidermiszellen hervortreten zu lassen. Werden diese abgezogen, von allem anhängenden Farbstoff befreit, so sind sie farblos, zeigen aber einen blauen Schimmer, wenn sie, am günstigsten unter Wasser, auf dunkler Unterlage ausgebreitet werden. Auch in diesen beiden Fällen ist Anwesenheit von Wasser in der Zellhaut eine Hauptbedingung ihrer Fluorescenz. Werden Stückchen der Epidermis, die nur die oberflächlichen Zellwände enthalten, auf dem Objectträger unter Wasser beobachtet, so erlischt die Fluorescenz sobald das Präparat eintrocknet. Daher sehen auch trockene Beeren rein schwarz aus. Beim Befeuchten tritt die Erscheinung wieder hervor. Auch wasserentziehende Mittel heben die Fluorescenz mehr oder weniger vollständig auf. Temperaturerhöhung hat jedoch hier eine andere Folge als bei den Paeoniasamen: im siedenden Wasser verschwindet nämlich die Fluorescenz, ob weil dadurch der fluorescirende Stoff zerstört oder weil er ausgezogen wird oder weil er seine optischen Eigenschaften ändert, stehe dahin.

Literatur.

Monographia Equisetorum. Autore Dr. **J. Milde.** Mit 35 Tafeln. Dresden 1865. gr. 4. (Tit. foll. IV; 605 pagg. et 18 foll. Errata et explicat. icon.) Besond. Abdr. des 32sten oder auch 24sten Bandes, zweite Abtheil., der Nov. Act. Acad. Caes. Leopoldino-Carolinae. Dresdae 1867. Angezeigt von J. Röper in Rostock.

(*Beschluss.*)

Wie aus dem oben Angeführten sich ergiebt, theilt unser Verfasser seinen Lesern einen grossen Schatz feiner und unfehlbar sehr richtiger und wichtiger Beobachtungen mit, und gelangt — ich

möchte sagen glücklicherweise — zu dem Resultate, die seines Dafürhaltens so scharf geschiedene Untergattung *Hippochaete* noch nicht als eigene Gattung in die Systematik einzuführen, sondern dieses lieber „einem nach ihm Kommenden zu überlassen." — Nach meinen bisherigen allgemeinen botanischen Erfahrungen und die durch diese bedingten Wünsche wird die Zukunft *Equisetum* mit *Hippochaete* noch inniger verbinden, als beide es schon jetzt sind; d. h. es werden noch mehr vermittelnde Formen entdeckt und gleichzeitig erkannt werden, dass manche der benutzten Unterscheidungs-Merkmale doch nicht so beständig sind, als man es glaubte. Abgesehen davon, dass meistens auf früher nicht beachtete oder wenigstens nicht benutzte Merkmale von den sie zuerst berücksichtigenden Systematikern ein zu grosses Gewicht gelegt wird, (Embryo-Bildung der Cruciferen, Fruchtbildung der Umbelliferen, Cotyledonengestalt der Euphorbien, Aestivation verschiedener Familien u. dgl. m.) übersieht man sehr häufig, dass Gattungs-Merkmale anders bemessen werden müssen, als diejenigen der Art. Je grösser in der Systematik der organischen Gebilde die Gruppen werden, desto elastischer gestalten sich auch ihre Begrenzungen. Freilich fehlt es nicht an sehr scharf begrenzten Gattungen; aber die Mehrzahl der Genera vereinigt weniger zweifellos zusammengehörige Species und vernothwendigt die Redaction laxerer Charactere. Wie vielerlei „Entweders und Oders" finden wir nicht in den Gattungscharacteren von *Aneimia*, *Botrychium*, *Carex*, *Bupleurum*, *Euphorbia*, *Ranunculus*, *Spiraea* etc., und wie mehrt sich deren Zahl noch in den Familiencharacteren der Gramineen, Cruciferen, Euphorbiaceen, Leguminosen, Rosaceen etc. *Natürlich*, d. h. der Natur abgesehen und nicht in die Natur hineingetragen, können dessenungeachtet weniger ordonnanzmässige Gattungen und Familien ebensowohl sein, wie die correct uniformirten. Nichtsdestoweniger sind sie von Natur weniger *real* als die Arten. Sie sind abstracter als die Species, oder, wenn man den Ausdruck vorziehen sollte, sie sind noch *begrifflicherer* Art als diese. Trennen wir deshalb nicht ohne die dringendste Noth. Es hält ohnehin schon schwer genug, einen Ueberblick sich zu verschaffen und den etwa erlangten sich zu bewahren. Die Systematik wirbelt bei ihrem Fortschreiten unvermeidlicher Weise viel unbequemen Staub auf; lassen wir diesem Zeit sich niederzuschlagen oder durch einen wohlthuenden Luftstrom beseitigt zu werden. So gut wie *E. Telmateia* innerhalb der *E. heterophyadica* sich ein wenig unbändig aufführt, ebensowohl könnte auch irgend eine echte *Hippochaete* Spaltöffnungen haben, die zwei *nicht äusserst* regelmässige Reihen, sondern nur *etwas unregelmässige Reihen* bilden. Sagt doch unser gewissenhafter Monograph selbst (S. 177): „Nachdem ich zahlreiche Exemplare von *E. debile*, *mexicanum*, *myriochaetum*, *hiemale*, *robustum*, *laevigatum*, *trachyodon*, *variegatum* und *scirpoides* untersucht hatte, stellte sich als ganz bestimmtes Gesetz heraus, dass jede der beiden in den Rillen liegenden Spaltöffnungsreihen bei diesen Arten *ohne alle Ausnahme ganz constant* aus einer einzigen Linie bestehen; *höchst selten* findet sich einmal bei *E. hiemale* eine ganz verschwindend kleine Strecke, *wo die Linie nicht mehr einfach, sondern doppelt erscheint*. Etwas anders verhält es sich mit *E. giganteum*, *pyramidale*, *Schaffneri*, *xylochaetum* und *Martii*. Alle diese 5 Arten besitzen Sp.-Reihen, deren jede wenigstens von 2 Linien gebildet wird. Niemals kommt bei einer dieser Arten der Fall vor, dass die Sp.-Reihen am Stengel nur aus einer einzigen Linie bestehen, während an den Aesten allerdings die Linien bisweilen einfach, nicht doppelt sind. Also auch hier ist ein durchgreifendes Gesetz vorhanden, welches nur darin weitere Grenzen hat, dass die doppelten Linien nicht selten, ja bei den meisten Arten sogar gewöhnlich 3 — 4 — 6-fach werden."

Mir scheint das Verhalten der Spaltöffnungsreihen und Spaltöffnungslinien nicht selten durch das kräftigere Wachsthum eines E. bedingt zu sein. Mit der Dicke der Stengel (und Aeste) wird die Zahl der Sp.-Linien sowohl wie der Sp.-Reihen wohl auch zunehmen, wie der treffliche Milde selbst anzuerkennen scheint, wenn er (S. 175) warnend spricht: „Nur einer Vorsicht bedarf es; bei *E. palustre* bilden die Spaltöffnungen, *namentlich an sehr kräftigen Exemplaren*, bisweilen scheinbar 2 Reihen, indem auf ganz kurze Strecke mitten zwischen den Sp.-Linien einzelne von Spaltöffnungen freie Zellen auftreten; man wird sich jedoch schnell überzeugen, dass dies nicht die Regel ist. Die Reihen sind auch nie, wie bei den *E. heterophyadica*, scharf von einander abgesetzt, sondern es verlieren sich immer einzelne Spaltöffnungen zwischen sie hinein, so dass man immer wieder daran gemahnt wird, dass hier nur *eine* grosse Reihe vorhanden ist, in deren Mitte nur die Spaltöffnungen stellenweise etwas seltner werden u. s. w." Hierzu glaube ich jedoch hinzufügen zu müssen, dass ein Umstand, wenn er unter Umständen vorkommen kann, wo er nicht vorkommen sollte, wohl unter allen Umständen als Merkmal an Bedeutung verliert.

Was unser gelehrter Verfasser schon gelegentlich seines Systems von den Arten der Untergattung

Hippochaete hervorhebt, ist in hohem Grade und nach verschiedenen Seiten hin beachtenswerth. Er sagt (S. 177): „Folgende Arten bilden, *so verschieden ihre Extreme sind*, doch nur *eine* Species, und sind durch Mittelformen, die sich selbst anatomisch nachweisen lassen, mit einander verbunden: *E. ramosissimum*, *robustum*, *laevigatum*, *hiemale*, *trachyodon*, *variegatum*, *scirpoides*; ja sogar *E. Martii*, *giganteum* und *pyramidale* sind nur durch sehr feine Unterschiede von dieser eben genannten Gruppe verschieden. *E. myriochaetum* und *mexicanum* bilden vielleicht auch nur eine Art. Möglich wäre es, dass selbst *E. Sieboldii* durch Zwischenformen mit *ramosissimum* verbunden werde. Nur *E. xylochaetum* steht ganz isolirt da und weicht von allen seinen Verwandten himmelweit ab."

Hiernach wiederholt sich bei *Equisetum*, was in so vielen natürlichen Gattungen stattfindet, dass nämlich neben scharf umgrenzten, kaum abändernden Arten auch solche vorkommen, bei denen man an der Existenz unterscheidbarer Species irre werden könnte, wie z. B. das proteische *Triticum repens* neben den gar nicht abändernden *Tr. junceum* und *caninum*, *Euphrasia officinalis* neben *E. lutea*; *Rosa canina* neben *R. arvensis* und *spinosissima* etc. Selbstverständlich wird hier im Allgemeinen von solchen scheinbaren Uebergangsformen nicht die Rede sein können, wie einfache und wiederholte Kreuzungen sie in den Gattungen *Pelargonium*, *Salix*, *Hieracium*, *Rubus* etc. gewissermassen naturwidrig hervorgebracht haben — obgleich durch das *E. littorale* v. **Kühlewein's** (*limoso* ✕ *arvense*) wenigstens auch diese Quelle für *Equisetum* aufgeschlossen zu sein *scheint*, wie sie es für echte *Polypodiaceae* in der That *ist*.

Ausserdem aber ersehen wir aus der angeführten Stelle, dass vielleicht 10 — 11 *Hippochaete*-Arten (der Autoren) nur eine Natur-Art bilden, deren verschiedene Formen oder Abänderungen dann freilich theilweise den *E. pleiostichis*, theilweise den *ambiguis*, theilweise den *monostichis* angehören würden. Hieraus ergäbe sich nicht allein eine *Vielgestaltigkeit*, hinter welcher selbst diejenige des *Triticum repens*, der *Capsella bursa pastoris* und des *Taraxacum officinarum* noch zurückbleiben würde, sondern auch neben einer vielleicht zu weit gehenden Berücksichtigung subjectiver oder individueller Typus-Modificationen, eine Ueberschätzung des Werthes einzelner Merkmale bei Aufstellung von Untergruppen. Wenn z. B. an ein und derselben *Triticum*-Aehre begrannte und unbegrannte Deckblätter vorkommen, so darf ich Gegenwart und Fehlen der Grannen nicht zur Aufstellung natürlicher Abtheilungen benutzen. Ich möchte **Milde's** Gewissenhaftigkeit in Beachtung von Merkmalen untergeordneter Art eine zu grosse nennen, insofern es überhaupt unmöglich ist, den Formenreichthum und Formenwechsel der organischen Welt erschöpfend zu schildern, und wir zuletzt den Wald vor Bäumen nicht mehr sehen. **Linné** achtete vielleicht zu wenig auf die Elastizität der Arten- und Gattungstypen, und gab seinen Diagnosen etwas Starres, Gusseisernes; aber dennoch verstand er meistens das Typische richtig hervorzuheben, seinen Lesern überlassend, Unwesentliches hinzuzufügen oder abzuziehen. Wenn *eine* Species, also etwa *E. hiemale*, in 10 Spielarten auftritt, und von diesen die varietas *gigantea* mit 13 Untervarietäten, die var. *pyramidalis* in 3 Formen vorkömmt; var. *ramosissima* nicht weniger als 34 Untervarietäten unterscheiden lässt, var. *hiemalis* 12, var. *robusta* 3, var. *laevigata* 2, var. *trachyodon* 2, var. *variegata* 13 und var. *scirpoides* 2, so würden etwa 65 verschiedene Formen zur Geltung kommen. Was ist nun das diesen Abänderungen Gemeinsame? Weswegen gehören dieselben alle zu einem einzigen Arten-Typus? Was wandelt Gestalt und Wesen am wenigsten, was am leichtesten? Kann es wirkliche Varietäten und Unter-Arten geben, die mit der Stamm-Art *aus ein und demselben Rhizom* entspringen? Ist ein etwaiger *Spätsommertrieb* eine Varietät des *Frühlingstriebes*? Ein durch *Absterben* oder anderweitiges *Untergehen der Stammspitze* zur Hervorbringung von Aesten veranlasster Stengel eine *Varietas* ramosa vel ramosissima? Ich glaube nicht, und würde normale und abnorme *Zustände* nicht mit dem Namen einer Varietät bezeichnen. Solche Dinge und gewisse Verkümmerungen in Folge mangelhafter Lebensbedingungen *gehören* mit zum Typus; wesentlicheren Abänderungen, etwa durch Standort, Klima u. dgl. veranlassten, würde ich eher die Ehre anthun, sie besonders zu schildern. — Sollte mein hochverehrter Freund **Milde** nach den vorstehenden Auslassungen mich in die Kategorie der „Varietäten scheuenden" Systematiker stellen, so muss ich Dieses über mich ergehen lassen, obgleich ich wünsche, selbst gegen Varietäten gerecht zu werden und nur die Varietäten-Liebhaberei zu meiden. Soviel ergiebt sich übrigens aus **Milde's** Behandlung des Gestaltenwechsels, dass er diesen genauer verfolgt hat, als irgend einer seiner Vorgänger, und dass, wenn er von Uebergängen einer sogenannten Art in die andere spricht, sein Wort schwer in die Wage fällt. Aeusserst lehrreich ist u. A. das Kapitel „Ueber die Veränderungen einiger *E. cryptopora*, die mit den klimatischen Ver-

hältnissen in Verbindung stehen.“ Diesen Abschnitt würde ich gern ganz mittheilen, wenn mein Referat nicht ohnehin schon länger ausgefallen wäre, als der zu Gebote stehende Raum es eigentlich gestattet. Dasselbe gilt von dem Kapitel: „Das Wichtigste aus der geographischen Verbreitung der Eq.“ Das ihm zur Benutzung anvertraute Material hat der treffliche Monograph nach allen Seiten hin in beiden Kapiteln auf's Gründlichste verarbeitet.

„Namen“, „chemische Bestandtheile“, „Standort des *E. palustre* (Duwock) mit Rücksicht auf die folgenden Kapitel (Nutzen, Schaden, Abwehr)“ übergehe ich, nur in Bezug auf Dr. **L. Meyn's** Schrift: „Die nachhaltige Vertilgung des Duwocks, Weimar 1854“, die Bemerkung mir erlaubend, dass das schon vor mehr als 25 Jahren von mir beachtete Fehlen des Duwocks auf den sogenannten Salzwiesen der Mecklenburgischen Flora mich gleichfalls veranlasst hatte, mehreren Landwirthen das Kochsalz als anti-duwockicum zu empfehlen und sie zu bitten, auf einigen Quadratruthen ihrer Wiesenflächen dieses Mittel zu prüfen. Alle versprachen es höflichst und Keiner hielt es der Mühe werth, den Gedanken des „Theoretikers“ zu berücksichtigen. (Vgl. auch: Zur Flora Mecklenburgs. Erster Theil. 1843. S. 150. Zeile 5 v. ob.) Nun, dieser hatte es mit dem Hornvieh gut gemeint, zunächst freilich mit jenem unschuldigen, welches, auf grüner Aue Grünes weidend, nolens volens die Folgen grauer und gräulicher Agricultur-Theorieen mit 4 Beinen zu tragen verurtheilt ist.

Den besonderen Theil, welcher die Naturgeschichte der Arten behandelt, nach Verdienst zu besprechen, würde Hunderte von Seiten füllen. Die Arten, im Ganzen (einschliesslich der 10—11, nach **Milde** einer einzigen Natur-Species angehörenden Hippochaeten und des Bastardes *E. littorale*) 25, streng genommen also etwa 13, werden im Allgemeinen in der Weise behandelt, dass zuerst die Synonymie gegeben wird, dann Diagnose, Beschreibung, Anatomie, Abänderungen, monströse Bildungen, Messungen, Physiognomie, Charactere, Biologisches, Boden, Standort, Sammlungen, Abbildungen und Geschichte nebst „irrigen Angaben.“ Die bekannten Species übergehend, nehme ich die Geduld der Leser nur für *E. littorale* v. Kühlewein in ferneren Anspruch. Von diesem sagt **Milde** S. 368 u. f.: „Das Fehlschlagen der Sporen und Sporangien wurde an Exemplaren aller Standorte von mir constatirt und zwar aus etwa 20 verschiedenen Jahrgängen. (Petersburg, Breslau, Driesen.) Fragen wir nach der Stellung zu den übrigen Equiseten, so ist die Antwort leicht zu geben. Die phaneroporen Spaltöffnungen und die mit dem sterilen gleich gebildeten Fruchtstengel gestatten nur die Einreihung neben *E. limosum* und *palustre*. Da sie zu letzterem aber wegen des fehlenden gemeinsamen Verdickungsringes gar keine, zu ersterem aber sehr viele Beziehungen zeigt, so ergiebt sich die Stellung von selbst. — In neuester Zeit, wo ich die Pflanze einer wiederholten anatomischen Untersuchung unterworfen habe, ist mir die Frage immer wieder aufgestossen: ist die Pflanze auch wirklich ein Bastard? Noch vor Kurzem hielt ich daran ganz fest, und in der That steht die Art darin, wie sie sich in die Merkmale von *E. arvense* und *limosum* theilt, einzig da, und **Duval-Jouve**, der sie gleichfalls neuerdings sorgsam untersucht hat, ist es nicht gelungen, einen einzigen triftigen Grund gegen meine Annahme vorzubringen; im Gegentheil liefert die anatomische Untersuchung nur noch mehr Beweise dafür; die stets abortirten Sporen scheinen gleichfalls dafür zu sprechen. Ihre Zwitterstellung schien mir auch stets dadurch auffallend bezeichnet, dass die gelbliche Aehre mit dem langen, fleischrothen Fruchtstiele viel eher einem Schafte, als einem beästeten Stengel anzugehören scheint, weshalb sie auch **Ledebour** an *E. arvense* anreihte. Mich haben auch nur die in neuester Zeit so zahlreich bekannt gewordenen neuen Standorte dieser Pflanze in meiner früheren Ansicht etwas schwankend gemacht. Da Equiseten überhaupt verhältnissmässig selten in der freien Natur sich aus Sporen entwickeln, wie kommt es, dass gerade von *E. arvense* und *limosum* sich so häufig ein Bastard bilden soll, so dass derselbe in Schlesien geradezu eine ziemlich häufige Pflanze ist, während zwischen *E. arvense*, *palustre* und *silvaticum* etc. niemals eine Verbindung beobachtet wird? Freilich könnte hier der Einwand erhoben werden, dass ja von einem einzigen Standorte aus in frühester Zeit die übrigen Orte in der Weise versorgt worden sind, dass das Wasser Rhizomstücke mit sich geführt und an den verschiedenen Orten abgesetzt hat, wie dies ohne Zweifel mit vielen anderen Pflanzen geschehen ist.“

„Auf der andern Seite steht **Duval-Jouve's** Ansicht, der sie für eine gute Art, nicht für einen Bastard zu halten scheint und das Abortiren der Sporen für eine Folge der weithin sich ausbreitenden und tiefgehenden Rhizome hält, wie es auch bei *E. trachyodon* vorkomme. Dieser Einwand passt aber nicht, da *E. trachyodon* überhaut nur Subspecies, nicht gute Art ist, und da auch andere Equiseten, namentlich *palustre*, sehr tiefgehende Rhizome besitzen; auch lässt sich dadurch immer nicht erklären, warum selbst an den allerverschiedensten Standorten das Abortiren immer eintritt.

und nie auch nur *ein* Sporangium mit vollkommen ausgebildeten Sporen, sondern von letzteren höchstens einzelne gesunde gefunden werden. *Ist es nun also denkbar, dass eine Pflanze wirklich eine gute Art sein kann, obgleich sie niemals normale Früchte entwickelt?* (*Armoracia rustica*! Zus. d. Rec.). Jedenfalls verdient die Pflanze die Berücksichtigung der Darwinianer." — „Ich unterlasse es, andere Hypothesen vorzuführen, die sich mir bisweilen aufgedrängt haben, da sie noch weit weniger sicher begründet werden könnten. Nur eine, die mir nahe zu liegen scheint, wage ich zu äussern." — „Sollten nämlich das zu allen Zeiten und in allen den zahlreichen Standorten beobachtete Abortiren der Sporen, Sporangien und Schleuderer, sowie das damit verbundene Brandigwerden der Querscheidewände im Stengel, Erscheinungen, die offenbar einen krankhaften Zustand der Pflanze bezeichnen, nicht zu deuten sein, dass *E. littorale* eine *im Aussterben begriffene* Pflanze ist? Die Seltenheit der Pflanze überhaupt und das meist nur sterile Vorkommen würden auch dafür sprechen." — „Die Pflanze erscheint stets truppweise, aber an den meisten Orten nur steril" .... „Die Entwickelung tritt weit später ein, als die von *E. arvense*" .... „Es muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass die Pflanze regelmässig wiederkehrt und nicht, wie die Formen von *E. arvense* (*campestre* und *irriguum*), jahrelang ausbleibt oder stellenweise ganz verschwindet; dass sie sich also auch hierin ganz wie eine gute Art verhält. In ihrer Gesellschaft finden sich meist *E. arvense* und *limosum*, bisweilen auch *palustre* etc."

Diese Pflanze lebend zu beobachten hatte Recensent keine Gelegenheit, und kann deshalb zur Lösung der von unserem Milde aufgeworfenen Fragen nur Fragen und Bedenken beitragen.

Ein *Aussterben* bei einer organischen Form anzunehmen, die sich vor anderen Gattungsverwandten *in Nichts* auszeichnet, *also schwerlich anderer Lebensbedingungen bedarf als diese*, scheint mir gewagt. Es mögen immerhin einzelne Species von selbst aussterben (*Rhytine Stellori?*) oder ausgestorben, d. h. durch den Menschen vertilgt werden (Dronte, Eibenbaum u. a.), aber auch bei diesen nehmen wir *keine Zeichen von Altersschwäche wahr*. Sind die schwarzen Stellen in den Scheidewänden *wirklich* brandige Stellen, und kommen sie bei allen Exemplaren *vor der Fructification* vor, so wären wir allerdings berechtigt, die Pflanzen für krank zu halten. Dass eine unnatürliche Form (Bastard) leichter erkranken werde, als eine Natur-Species, wäre sehr denkbar. Fehlt ihr ja jedenfalls das jeder gesunden Art innewohnende Vermögen, das Reproductions-Geschäft normal zu vollziehen. Die Pflanzen würden nicht unfruchtbar in Folge der brandigen Scheidewände, sondern letztere stürben ab, weil das Individuum seine Hauptaufgabe gar nicht, oder nur höchst unvollständig zu erfüllen vermag. Hat aber das Schwarzbraunwerden der Scheidewände des *E. littorale* eine andere Bedeutung, als das bei allen Equiseten wahrzunehmende Schwarzbraun- und Schwarzwerden der Scheiden und Scheidenzähne, wie auch der Schilder? Ich sehe in diesen eigenthümlichen Färbungen einen Verwandtschaftszug mit den Farnen, deren Blattstiele, Schuppen, Sporangien, Gefässbündelscheiden und Holz eine so grosse Neigung haben, sich, zum Theil lange vor dem Absterben, tiefbraun und fast schwarz zu färben. Aehnliche Verfärbungen gewahren wir an Restiaceen, Cyperaceen, Proteaceen u. s. w. *Stets* ist auch der Bastard *E. littorale nicht ganz unfruchtbar*; wenigstens berichtet Milde selbst (S. 364), „dass an der lappländischen Pflanze *normale, mit Schleuderern versehene Sporen* nicht selten waren." „Das *seltnere* Ausbilden vollkommener Samen kommt bei Bastarden so häufig vor, dass viele Botaniker nicht anstehen noch heute (Wichura, Wimmer, Gärtner u. a. zum Trotze,) die Sterilität als conditio sine qua non der Bastardnatur anzusehen. — Wenn nun *E. littorale* (ähnlich wie *Calamagrostis baltica*, *Triticum strictum*, *Galium ochroleucum*) *in allen Stücken* zwischen denjenigen Arten die Mitte hält, deren gemeinschaftliches Vorkommen die Existenz des Bastards ermöglicht, *und die keiner Flora fehlen, in welcher derselbe auftritt*, so scheint mir die grössere oder geringere Häufigkeit, zumal bei *perennirenden* Gewächsen, nicht gegen die Bastardnatur zu streiten. Die oben genannten Bastarde haben sich an einigen Stellen des Ostseestrandes durch ihre Wurzelausläufer so vermehrt, dass sie (namentlich *Cal. baltica*) zu Hunderten auftreten. *Galium ochroleucum* ist fast durch ganz Europa verbreitet und kommt wohl allenthalben vor, wo die Eltern nahe bei einander wachsen. Bei anderen Pflanzen stellt sich Kreuzung nicht immer ein, wo zwei Arten gemeinsame Standörter haben. *Calamagrostis baltica* ist, meines Wissens, nur am Seestrande beobachtet, obgleich auch im Binnenlande *Calam. arenaria* und *Epigeios* neben einander wachsen. In solchen Fällen mag die Kreuzung an das gleichzeitige Vorkommen gewisser Insekten oder andere noch zu ermittelnde Umstände geknüpft sein.

Die Abbildungen sind des Textes würdig, wie der Schriftsteller ihn gab. Besonders möchte ich die praktische und sinnreiche Darstellung der Spalt-

öffnungen hervorheben, wie auch diejenigen der verschiedenen Kieselgebilde. Der Setzer hat sich sehr viele Fehler zu Schulden kommen lassen, die der Kunstausdruck (wie die Mehrzahl aller termini technici unglücklich zusammengesetzt) dem Drucker in die Schuhe schiebt, und von denen mehrere wirklich störend sind. Möge es unserm Monographen, dem wir ohnehin schon zu so grossem Danke verpflichtet sind, gefallen, unsere Schuld durch ein *vollständiges* Verzeichniss der Druckfehler noch zu vergrössern. Zu meiner Freude ersehe ich, dass der wesentlichste Theil der von mir besprochenen Equiseten-Monographie in **Milde's** „Filices Europae et Atlantidis, Asiae minoris et Sibiriae (Lipsiae, 1867. 8.)" wiedergegeben und dadurch der Mehrzahl der Botaniker zugänglich geworden ist.

Rostock, geschrieben im Oct. 1867. *J. Röper.*

Prolusio Florae Japonicae scripsit **F. A. Guil. Miquel** in Universitate Rheno-Trajectina botanices professor, Musei Lugduno-Batavi director. Accedunt Tabulae II. Amstelodami et Traiecti ad Rhenum MDCCCLXVI — MDCCCLXVII. VIII u. 392 S. Folio.

Wenn man im Rijksherbarium in Leiden zu arbeiten wünscht und sich bei dem dort befindlichen Assistenten des Prof. **Miquel** meldet, so wird diesem Ersuchen auf das Zuvorkommendste entsprochen. Bevor jedoch der Assistent die gewünschten Herbar-Fascikel vorlegt, zeigt er natürlich die Einrichtung der ganzen grossartigen Sammlung, mit einem gewissen Stolz wird der Fremde in einen kleinen Saal des Erdgeschosses geführt, der nur Pflanzen aus Japan enthält, sie wurden erst unlängst in die Kästen eingereiht und bilden — wie Mynheer **Smeets** (der Assistent) versichert — die Belege zu **Miquel's** Flora japonica. Es existirt kaum eine zweite Collection, die so viele und so gut erhaltene japanesische Pflanzen besässe, als eben dieses grossartige Herbarium des kleinen — aber für die Wissenschaften so opfervollen — Holland. Nach Professor **Miquel** enthält das japanesische Herbarium folgende Einzelsammlungen:

I. Pflanzen, die 1777 **Thunberg** gesammelt und dem damaligen Leidener Professor **van Royen** gesandt (auch einige vor **Thunberg** gesammelte Pflanzen befinden sich dort). Die **v. Siebold**'sche Collection mit vielen Pflanzen einheimischer Botaniker und Aerzte, die **v. Siebold** zum Sammeln bestimmte, wir erwähnen hier u. A.: **Itoo Keiske**, **Mizutani Sugerok**, **Sonzin**, **Fusioka Sjögen**, **Kaiso** und **Kesak**. Die Herbarien japanesischer Botaniker in Form von Büchern, sie sind um so werthvoller, da sie viele im Innern des Landes gefundene Pflanzen enthalten, Pflanzen, welche Dr. **Buerger**, der Adjunct **v. Siebolds**, gesammelt hatte: dieser durchforschte nach der im Jahre 1830 erfolgten Rückkehr **v. Siebold's** nach Europa die verschiedenen Provinzen der Inseln Nippon, Kinsiu und Sikokf, doch scheinen wenige Pflanzen von ihm selbst nach Europa gesandt worden zu sein; da es sich jedoch herausstellte, dass Dr. **Pierrot** von **Buerger** erworbene Pflanzen nach Europa gesandt, so ist die Menge der im Rijksherbarium von **Buerger** aufbewahrten Pflanzen eine so ansehnliche, dass sie selbst mit der **v. Siebold**'schen Collection wetteifert. Die Sammlung **C. J. Textor's** enthält grösstentheils Pflanzen aus der Umgebung von Nangasaki, die 1842 gesammelt wurden, er durchforschte Japan im Auftrage der königl. holl. Gesellschaft zur Beförderung des Gartenbaues.

II. Pflanzen, die in den Jahren 1848 — 52 Dr. **O. G. J. Mohnicke** sammelte und die der Buitzenboorger Garten gesandt. Viele von den amerikanischen Botanikern **Williams** und **Morrow**, dann **Charles Wrigth** und **J. Small** gesammelte Pflanzen, die **Asa Gray** sandte. Pflanzen, die in den Jahren 1862 — 63 von **R. Oldham** im Auftrage des Kew Garden's um Nangasaki und im Archipelagus von Corea gesammelt wurden. Sehr werthvolle Species von der Maximovicz'schen Expedition.

Das Werk **Miquel's** besteht aus 6 Partes. Die fünf ersten Partes enthalten die sub I. angeführten Collectionen, jede dieser Partes ist systematisch geordnet. Die Diagnosen der Algen werden in einem der nächsten Hefte der Annales Musei Lugd. Batavi veröffentlicht werden, sie rühren vom Leidener Professor **Suringar** her; die Moose, für die auch die zwei Tafeln als Belege dienen, hat der berühmte Amsterdamer Bryolog **Van der Sande Lacosta** bestimmt. Von Pilzen fand sich im Rijksherbarium nur *Schizophyllum commune* Fries leg. Siebold vor. Ausser den Diagnosen der Arten enthält dieses Werk noch zahlreiche andere Bemerkungen, die von grossem Werthe sind; die Standorte wurden, so weit es möglich war, sehr genau angegeben, und hat auch der Verfasser nicht unterlassen, alle japanesischen Vulgärnamen mit lateinischen Lettern transscribirt gewissenhaft anzuführen. Auf S. 357 — 364 am Ende des Parr quinta folgt eine Enumeratio der Geschenke von **A. Gray**, **R. Oldham**, **Maximovicz**, und das Herbarium von **Mohnicke**. Nebst den Standorten wurden auch hier einige systematische Bemerkungen eingeflochten und wo es möglich war, die japanesischen Namen beigesetzt.

Beilage.

In der Pars sexta (S. 364 — 370) werden die Herbarien der einheimischen (japanesischen) Botaniker einzeln besprochen. Am werthvollsten ist ohne Zweifel das Herbarium von Itoo Keiske, es besteht aus XIII Büchern, jede Pflanze ist auf ein Blatt Papier aufgeklebt, bei jeder Pflanze befindet sich der japanesische Name, hier und da auch mit erläuternden Notizen versehen. Einzelne Blätter sind herausgeschnitten und wurden dem japanesischen General-Herbar eingeschaltet. Es scheinen mehr als XIII existirt zu haben, die aber leider in Verlust gerathen. Das Herbarium Keiske's enthält 627 Nummern.

2) Das Herbarium von Kaiso besteht aus 4 Büchern, doch enthält es grösstentheils unvollständige Exemplare. Miquel führt nur einige wichtigere an, das Herbarium scheint gegen 700 Species zu enthalten.

3) Das Herbarium eines Arztes aus Jeddo besteht aus 2 Quartbänden und enthält mehreres Interessante.

Wir können nicht unterlassen zu bemerken, dass Prof. Miquel auch zwei japanesische Bücher benutzte:

1) Soo bokf ds'sets dsen hen, seu tentamen descriptionum herbarum, a botanico japonensi vernacule scriptum, cum tabulis xylographicis.

Dieses Buch, so zu sagen eine zweite Ausgabe des Buches Kwa wi (cf. sub 2. infra), erhielt Miquel erst 1865, es ist nach dem Linné'schen Systeme angelegt, versehen mit Descriptionen (die aber M. nicht lesen konnte), mit Icones, die nicht selten mit rohen Analysen versehen sind. M. besitzt nur 10 Bände, sie reichen bis zu den Syngenesien, Vieles konnte nach den Icones enträthselt werden, und wurde dann auch im vorliegenden Werke citirt.

2) Kwa wi ist eine Iconographia Florae japonicae, die schon 1765 von Yô nan der Siou in Miako herausgegeben wurde. Sie besteht aus VII Bänden und befindet sich complett bei Prof. Miquel.

Den Schluss der Pars sexta (S. 370 — 373) bildet die *Mantissa postrema*.

Der Conspectus Florae japonicae (S. 374 — 392) enthält eine systematische Enumeratio sämmtlicher bis jetzt in Europa bekannten japanesischen Arten, es sind dies etwas über 2700.

Wir können den Wunsch nicht unterdrücken, wenn die von Wichura gelegentlich der preussisch-japanesischen Expedition gesammelten Schätze, deren Bearbeitung in Folge des unerwarteten Todes dieses ausgezeichneten Gelehrten unterbrochen wurde, baldigst von einem Andern wieder aufgenommen würde. Nach den über seine Reise im Norden Scandinaviens veröffentlichten Aufsätzen zu schliessen, glauben wir die begründete Vermuthung aussprechen zu dürfen, dass in Berlin exquisites japanesisches Material vorliegt.

Diese ausgezeichnete Arbeit widmete Miquel Asa Gray, Professor in Cambridge (N. A.), der die Flora Japans genial beleuchtete, und dem russischen Akademiker C. J. Maximovicz, der die Flora Japans selbst durchforscht.

Leider können wir unser Bedauern nicht unterdrücken, dass der illustre Verfasser eine lateinische Uebersetzung seiner kurzen pflanzengeographischen Skizze von Japan — die er holländisch *) und französch **) gegeben — hier unterlassen, sie hätte gewiss zur Zierde seiner Arbeit gedient.

Indem wir dem noch rüstigen Autor für diese wichtige Bereicherung der botanischen Literatur unsere Anerkennung nicht versagen können, wünschen wir ihm viel Freude und Ausdauer bei der ferneren Ordnung des Rijksherbariums, welches im strengsten Sinne des Wortes seine Schöpfung genannt werden muss. *Kanitz.*

Flora orientalis sive Enumeratio plantarum in Oriente a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatarum auctore **Edmond Boissier.** Volumen primum. Thalamiflorae. Basel u. Genf H. Georg 1867. XXXIV u. 1017. Lex. 8.

Neben den Schwierigkeiten, die schon an und für sich die äusserst polymorphe Vegetation des Ostens bot, hatte man noch mit dem Zusammensuchen der sehr zerstreuten und mangelhaften Literatur zu kämpfen. Der Wunsch, eine Flora orientalis zu besitzen, gehörte zu den dringendsten. Es war demnach ganz natürlich, dass man Boissier schon zur Zeit als er seine Diagnoses pl. or. veröffentlichte, als den Befähigtesten zur Abfassung einer Flora orientalis bezeichnete. Boissier hat den gehegten Wünschen entsprochen, und es gereicht uns zum Vergnügen, das Erscheinen des ersten Bandes dieses grossartigen Werkes anzeigen zu

---

*) Over de Verwantschap der Flora von Japan met Azië en Nord-Amerika door F. A. W. Miquel. Overgedrukt uit Verlagen en Mededeelingen der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde, 2de Reeks. Deel II. Amsterdam 1866. 25 Seiten 8°. (von Seite 19—25 sind Species novae japonicae aufgestellt).

**) Sur les affinités de la Flore du Japon avec celles de l'Asie et de l'Amerique du Nord par F. A. W. Miquel. Extrait de Archives Néerlandaises. T. II. 1867. 21 Seiten.

können. Boissier besitzt gewiss das grösste orientalische Herbar, ausserdem benutzte er das Material der Herbarien von St. Petersburg, London, Paris, Wien und Berlin. Staatsrath v. Bunge in Dorpat (nach Boissier gewiss der beste Kenner der orientalischen Vegetation) stellte ihm sein ganzes Material zur Verfügung. Nur nebenbei wollen wir noch bemerken, dass B. auch mit ausgedehnten literarischen Hilfsmitteln versehen war, und bei der Durchführung dieser Arbeit vom ausgezeichneten Pflanzenkenner Professor Reuter in Genf unterstützt wurde.

Wahrlich, bei so glücklichem Zusammentreffen der Umstände musste etwas Grossartiges geleistet werden.

Das Gebiet dieser Flora ist:

I. Griechenland mit den Inseln des adriatischen Meeres und des Archipels, dann derjenige Theil der europäischen Türkei, der von Dalmatien und der Balkankette begrenzt ist.

II. Die Krim, die transcaucasischen Provinzen mit dem Caucasus.

III. Aegypten bis zur ersten Katarrhacte und der ober der Tropen-Zone liegende Theil Nord-Arabiens.

IV. Klein-Asien, Armenien, Syrien, Mesopotamien.

V. Persien, Afghanistan, Belutschistan.

VI. Das südliche Turkestan bis zum 45° nördl. Breite, der den Aralsee in zwei beinahe gleiche Hälften theilt.

Boissier bedauert, wegen Mangel an Material das untern Donaubecken nicht berücksichtigt zu haben. Mir ist auch nur geringes Material bekannt, es befindet sich im Wiener botanischen Hofkabinete, u. z. sind es einige Pflanzen gesammelt in der Dobrudscha vom Durchforscher der Geologie dieses Gebietes, Professor K. Peters in Graz (diese Pflanzen sind zum Theil vom verstorbenen Kotschy bestimmt, aber bisher noch nicht publicirt). Im XVII. Bande der Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien veröffentlichte S. 765 ff. auch Dr. Reichardt einen „Beitrag zur Flora von Tultscha."

Die Aufsätze von Czichak, Edel, Guebhard über die Flora der Moldau sind dem Verf. wohl ebenso bekannt gewesen, wie die unbedeutenden Angaben in den Reisewerken von Ami Boué und des Fürsten Demidoff. Für Albanien hatte Boissier auch kein Material; die Angaben des österreichischen Corvettenarztes Dr. E. Weiss (Floristisches aus Istrien, Dalmatien und Albanien. Verhandl. der k. k. zool.-bot. Gesellschaft. XVI. B. p. 571 — 584) können B. erst nach Erscheinen dieses Bandes zugekommen sein.

Boissier theilt seinen Orient in folgende pflanzengeographische Regionen:

I. Die mittel-europäische Region.

II. Die Mittelmeer-Region.

III. Die eigentliche orientalische Region, welche in die Plateau-, Aralo-Caspischen und Mesopotamischen Subregionen zerfällt.

IV. Die Region der Dattelpalme.

Auf 18 Seiten (p. XI — XXIX) bespricht B. übersichtlich nach den einzelnen Ländern das von ihm benutzte Material.

In systematischer Beziehung lehnt sich dieses Werk an DeCandolle's Prodromus, doch wurden einige von Hooker und Bentham (in deren Gener. plantarum) und Andern vorgeschlagene Aenderungen angenommen. Bei grösseren Familien oder Gattungen gehen den eingehenden Diagnosen der Gattungen resp. Species tabellarische Uebersichten voran.

Die Ansicht Boissier's in der Speciesfrage ist etwa folgende:

Es ist immer schwierig, die Pflanzen wieder zu erkennen und richtig zu characterisiren, diese Schwierigkeit wächst noch bedeutender an bei einem bis jetzt undurchforschten Gebiete, wo man genöthigt ist mit unvollständigem Material zufrieden zu sein; sehr oft hat der Botaniker mit Pflanzen zu thun, von welchen ihm nur ein einziges und dazu noch unvollständiges Exemplar vorliegt; die Zwischenformen, die existiren müssen, entgehen ihm, und er ist genöthigt, dieses Exemplar als Species zu beschreiben. Zu diesen gewöhnlichen Ursachen des Irrthums kömmt bei den orientalischen Pflanzen noch eine andere sehr häufig hinzu, dies ist die Abwesenheit guter, characterisirender Merkmale bei vielen grossen Gattungen, wovon im vorliegenden Bande *Dianthus*, *Alyssum*, *Tamarix*, *Haplophyllum* ein treffliches Zeugniss geben. Man darf sich nicht verhehlen, die Begrenzung der Species wird immer ein schwieriges Problem bleiben, und deren Lösungen werden nie von allen Botanikern angenommen. Sowohl die Cultur- als auch die Bastardirungsversuche hält Boissier nicht für zulänglich bei der Beurtheilung der Speciesfrage. Da wir fürchten, Boissier's Ansicht über die Darwin'sche Theorie nicht ganz in seinem Sinne wiedergeben zu können, ziehen wir es vor, den französischen Wortlaut anzuführen:

„N'acceptant, pour ma part, à aucun degré l'hypothèse Darwinienne qui est en désaccord avec l'essence intime des êtres organisés et avec la résistance que nous les voyons opposer aux agents

extérieurs, je regarde les espèces, non commes des conceptions arbitraires de l'esprit humain, mais comme des creations sorties à des époques diverses de la puissante main de Dieu, ne pouvant se transmuer l'une en l'autre, mais souvent variables dans des limites plus ou moins éteudues, quelquefois difficiles à tracer mais qui toujours existent et qu'elles ne dépassent jamais." (Flora orient. p. XXXI.)

Um diese Grenze zu finden, versuchte es B. mit direkten Beobachtungen vorzugehen, er studirte die Species nach so viel als möglich zahlreichen Exemplaren von verschiedenen Stationen und innerhalb ihres geographischen Areals, untersuchte die Variabilität, den Werth und die Beständigkeit der Charactere innerhalb einer Familie oder Gattung. Jedesmal wenn zwei oder mehrere Formen ihm deutlich zusammen zu gehören schienen, zog er sie als ergänzende Theile zur Species; man wird es daher für natürlich finden, dass mehrere in den „Diagnoses" aufgestellte Species hier nur als Varietäten vorkommen. Boissier ist der Ansicht, dass ein grösserer Irrthum begangen würde, wenn eine Art mit einer andern unrichtig zusammengezogen würde, als wenn man eine neue Art, die sich später als unhaltbar erweist, aufstellt.

Im Allgemeinen hat Boissier die hier angeführten Pflanzen gesehen. Bei den nicht gesehenen schienen ihm die Autoren resp. Finder zuverlässig.

Cultivirte Pflanzen wurden nur in Noten angeführt, und nur solche, die eine wichtige Rolle spielen. Auch die Bastarde wurden nur nebenbei citirt, Boissier findet es für unzulässig, dass Hybriditäten mit besonderen Speciesnamen belegt werden. Die Sammler im Orient achteten wenig auf Bastarde, doch ist dies nicht der einzige Grund, dass aus dem Oriente wenig Bastarde bekannt sind, sondern vielmehr auch darum, weil die Menschen hier weniger das Gleichgewicht der Natur derangirten.

Als Autor wurde immer derjenige citirt, der seit Linné zuerst die Pflanze beschrieb, nur die wichtigsten Synonyme wurden citirt, jedoch von denjenigen, welche sich auf die Flora des Orients beziehen, wurden keine ausgelassen, auch die Icones wurden im gleichen Maasse und wo es zulässig war, wurde auch Reichenbach's Iconographie citirt. Die Nummern der verkäuflichen Pflanzensammlungen wurden immer citirt. Am Schlusse jeder Diagnose wurde unter der Rubrik Ar. Geogr. der Verbreitungsbezirk der Pflanzen ausser dem orientalischen Gebiete angegeben. Die Vorrede ist vom 30. Januar 1867 datirt, und wird natürlich dieser Tag als Prioritätstermin der hier aufgestellten neuen Arten zu gelten haben. Die Einleitung ist französisch, der systematische Theil lateinisch geschrieben.

Die Ausstattung ist hübsch, der Preis (20 Fr.) verhältnissmässig nicht zu theuer. *Kanitz.*

Monographie de la Classe ***des Fougères*** par **J. E. Bommer.** 1. ***Classification.*** Bruxelles et Paris 1867. 107 p. 6 tab. 8. (Extrait des Bulletins de la Société royale de Botanique tome V. No. 3.)

Vorliegendes Werk bietet einen dankenswerthen Beitrag zur Systematik der Pteridologie. Der Verfasser hat hiermit zunächst eine allgemeine Uebersicht der bisher publicirten Farnsysteme veröffentlicht, an welche sich eine Beschreibung der Familien, sowie später auch der Species anschliessen soll. Es werden die Systeme von Bernhardi, Swartz, Willdenow, R. Brown, Kaulfuss, Bory, Desvaux, Brongniart, Du Mortier, Martius, Endlicher, Hooker, Meissner, Lindley, Fée, Mettenius, Smith, Moore, Presl, Kunze aufgeführt, welchen der Verf. sein eigenes System anschliesst. Dieses weicht in manchen Punkten von den früheren ab. Er theilt zunächst, wie schon Bernhardi und Swartz, die Farne in *Eufilicines* und *Pseudofilicines*, indem erstere die Polypodiaceen und die kleineren Familien der Gleicheniaceen, Lycopodiaceen etc., letztere die Ophioglossaceen umfassen. Die *Eufilicines* zerfallen nach dem Verf. in *Annulatae* und *Exannulatae*, indem erstere die *Gleicheniaceae*, *Hymenophyllaceae*, *Loxsomaceae*, letztere die *Polypodiaceae*, *Schizaeaceae*, *Lygodiaceae*, *Osmundaceae*, *Angiopterideae*, *Marattiaceae*, *Danaeaceae* begreifen. Wenngleich diese Eintheilung zur Bestimmung der einzelnen Ordnungen sehr günstig ist, so entspricht sie doch nicht einer natürlichen Eintheilung der Farne, welche wir mit den Hymenophyllaceen, als der am niedrigsten organisirten Ordnung, beginnen möchten, welche die Kluft zwischen den Moosen und Farnen vermitteln, weshalb van den Bosch, der Monograph dieser Ordnung, sie auch *Bryopterides* genannt hat. Den Uebergang zwischen den Hymenophyllaceen und Polypodiaceen bildet die Gattung *Loxsoma*, welche der Verf. ganz richtig zu einer eigenen Ordnung erhoben hat, wie dies auch schon früher von Mettenius in seiner trefflichen Arbeit über die Hymenophyllaceen (Abhandl. der math.-phys. Classe d. Sächs. Gesellsch. d. Wissensch. Vol. VII. p. 500) angegeben worden ist. Was den Ring der Sporangien von *Loxsoma* anlangt, so variiren über die Vollständigkeit oder Unvollständigkeit die Ansichten der Pteridologen sehr wesent-

lich, und entscheidet sich der Verf. (S. 101) für die Ansicht der Majorität, dass ein vollständiger Ring vorhanden sei. Nach unseren Untersuchungen indessen besitzt das Sporangium von *Loxsoma* nur einen unvollständigen Ring, indem ungefähr 11 — 12 verdickte Zellen quer über den Scheitel des Sporangiums liegen, während sich ein Gürtel von Zellen, die durch ihre Lage ausgezeichnet sind, um die untere Hälfte des Sporangiums herumzieht. Diese Zellen des Gürtels besitzen zwar ganz dieselbe Form, wie diejenigen des Ringes, unterscheiden sich aber leicht von jenen dadurch, dass sie nicht verdickt sind. Dieser schiefe, unvollständige Ring springt in der Mitte mit einer Längsspalte auf, indem eine gleiche Anzahl von verdickten Ringzellen auf jeder Seite stehen bleiben. **Mettenius** giebt zwar in den Filices hort. Lips., sowie in seiner Arbeit über Hymenophyllaceen (l. c. p. 487) an, dass die Sporangien einen vollständigen Ring besässen, wenn wir aber nach Analogie der unvollständigen Ringe der Polypodiaceen schliessen dürfen, so würde auch der Sporangienring von *Loxsoma* als ein annulus obliquus incompletus zu bezeichnen sein, während die Hymenophyllaceen einen vollständigen Ring von verdickten Zellen besitzen, der das ganze Sporangium umgiebt. — Was die weitere Eintheilung der Farne anlangt, so würden wir unter den Polypodiaceen im Sinne des Verf. zunächst *Matonia* ausschliessen, welche mit *Ceratopteris* zusammen in die Nähe der Gleicheniaceen gestellt werden muss; im Uebrigen möchten auch wohl die Polypodiaceen im Grossen und Ganzen eine mehr den habituellen Verhältnissen entsprechende Eintheilung erhalten, wie z. B. die Cyatheen ohne Zweifel eine eigene Ordnung bilden, die von den übrigen Polypodiaceen getrennt werden muss. Eine weitere Eintheilung der Schizaeaceen nach **Presl's** Angaben scheint uns ebenso wenig zweckmässig, wie die Eintheilung der Marattiaceen in die Ordnungen der Angiopterideen, Marattiaceen und Danaeaceen, und hoffen wir, dass der Verf. bei Untersuchung der einzelnen Species zu der Ueberzeugung gelangen wird, dass die Sporangien letzterer Familie, welche ja nur **Presl's** entscheidende Ordnungsmerkmale bilden, in den einzelnen Gattungen nur mehr oder minder der Form nach modificirt auftreten, zumal da sie auch habituell ein zusammengehöriges Ganze bilden. Ein weiteres Eingehen auf diese Metamorphose des Sorus der Marattiaceen, sowie auf manche andere Punkte der Systematik der Farne, die vom Verf. berührt worden sind, würde uns hier zu weit führen; nur will ich noch erwähnen, dass die Abhandlung mit 6 Tafeln, welche Ordnungs- und Gattungscharactere erläutern, ausgestattet ist. Schliesslich können wir nur Allen, die sich mit der Systematik der Farne beschäftigen, dieses Werk empfehlen, da fast sämmtliche bedeutende Farnsysteme dort übersichtlich zusammengestellt sind, wodurch eine dem Systematiker oft recht fühlbare Lücke der Pteridologie ausgefüllt ist.

M. Kuhn.

Anzeige.

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.

Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

25. Jahrgang. № 52. 27. December 1867.

BOTANISCHE ZEITUNG.

Redaction: *Hugo von Mohl.* — *A. de Bary.*

Inhalt. **Orig.**: Milde, Wesen der Farnflora d. Atlantis. — **Lit.**: Maximowicz, Rhamneae orientali-asiaticae. — **Samml.**: Rabenhorst, Algen Europa's. Dec. 201—204. — **Pers. Nachr.**: Willkomm. — **Anzeigen.**

Das Wesen der Farn-Flora der Atlantis.

Von

Dr. J. Milde.

Die Lecture der anziehenden Einleitung zu Dr. J. D. **Hooker's** „The Botany of the Antarctic Voyage of H. M. Discovery Ships Erebus and Terror. etc. Part. III. Flora Tasmanniae. Vol. I. 1860", in welcher der geistvolle Verfasser seine Ansichten über viele Fragen, welche mit **Darwin's** Hypothese zusammenhängen, ausspricht, regte in mir den Wunsch an, nachdem ich am Ende eingehender Untersuchungen über die Farn-Flora der Inseln der Atlantis angelangt war, die gewonnenen Resultate mit D. **Hooker's** Auseinandersetzungen zu vergleichen, indem ich von der Ansicht durchdrungen bin, dass es für die Beleuchtung dieser wichtigen Fragen von grösstem Werthe ist, sicher begründete Thatsachen herbeizuschaffen. — Die Farne dieser Inseln schienen mir aber hierzu besonders geschickt zu sein, einmal weil sie in Folge gründlicher Bearbeitung so sehr bekannt sind, dass nur über wenige in dem zu betrachtenden Gebiete die Urtheile der Naturforscher auseinandergehen, und dass ich selbst über diese wenigen zu einer festbegründeten eigenen Ansicht gelangt bin, ferner weil gerade die Farn-Flora durch den Einfluss der Menschen auf der Atlantis schwerlich jemals um eine Art vermehrt oder vermindert worden ist, und endlich weil Bastardbildungen, über welche man so häufig verschiedener Ansicht ist, hier gar nicht beobachtet wurden.

Dass aber gerade die Farn-Flora der *Inseln* in vieler Hinsicht interessant ist, darüber spricht sich **Hooker** am angeführten Orte weitläufig aus, und wir werden bald darauf zurückkommen; ebenso äussert sich Herr Dr. **Bolle**, welcher die Farne der Canaren und Capverden mit Vorliebe und Erfolg beobachtete und dessen Worte ich mir deshalb hier anzuführen erlaube:

„Seit lange sind die Canarischen Inseln wegen ihres Reichthums an Farnkräutern berühmt. Das subtropische Klima, eine oceanische und doch zwei Continenten nahegerückte Lage, die gewaltige Höhe des Landes und seine dadurch grossentheils bedingte Temperaturverschiedenheiten, seine Zerrissenheit durch die tiefen, oft feuchten und dunklen Schluchten der Barrancos, die Frische vieler, trotz aller Verwüstungen immer noch in unvergleichlicher Laubfülle prangender, wasserdurchrieselter Wälder endlich, Alles dies muss nothwendiger Weise den Wuchs und die Mannigfaltigkeit einer Pflanzenklasse begünstigen, für welche sämmtliche oben genannten Umstände Lebensbedingungen sind. Was im westlichen und südwestlichen Europa nur vereinzelt, als grosse Seltenheit auftritt, zeigt durch Individuenzahl und vollendetere Entwickelung, dass es auf diesem Archipel seiner Urheimath, seinem Schöpfungsheerde näher sei; insbesondere sind einige nur an den äussersten Spitzen des Occidents unseres Welttheils, meist in geringer Menge, gedeihende Arten, wie *Asplenium Hemionitis* L., *Davallia canariensis* Sm., *Trichomanes radicans* Sw., auf dem Boden der Fortunaten zum Theil gewöhnliche Erscheinungen. Dabei verdient Berücksichtigung, wie, ungleich manchen anderen canarischen Florenbürgern, die Farne als Urtypen einer echt aboriginen, unwandelbar sich gleich gebliebenen Vegetation dastehen. Die äusserst geringe Neigung zum Verwildern, welche sie an den Tag legen und ihr fast ausschliessliches Vorkommen an von der

Cultur unberührten Orten lassen uns in ihnen mit Bestimmtheit Bildungen erkennen, welche ungezählte Jahrtausende hindurch die Felseneilande der Atlantis, in deren Pflanzendecke sie eine so bedeutende Rolle spielen, mit Grün bekleidet haben, und deshalb als Zeugen von deren ältesten Epochen zu betrachten sind.

In Erwägung dieser Verhältnisse, dürften die Farne der sieben Inseln und genauere Details über ihr Vorkommen, als man bisher besass, nicht ungeeignet sein, selbst abgesehen von der Schönheit ihrer Formen und von den Verführungen einer gewissen, ihren Familiengenossen überhaupt gegenwärtig zugewandten botanischen Moderichtung, ein Interesse und zwar nicht das des Kräuterkundigen allein in Anspruch nehmen. Auch für den Pflanzengeographen wird vielleicht eine auf Erfahrung basirte nähere Beleuchtung des Auftretens derselben und die Betrachtung jener Vegetationsstrahlen, vermöge welcher die verschiedenen Arten auf dieser Inselgruppe zusammentreffen, nicht ganz werthlos erscheinen.“ (Dr. Bolle in der Zeitschrift für allg. Erdkunde. Bd. XIV. p. 290.)

Um nun für die folgenden Beobachtungen sogleich eine bestimmte Grundlage vorauszuschicken, lege ich zwei sorgfältig angefertigte Listen vor, von welchen die eine die auf den Inseln der Atlantis, die andere die bisher in Algerien beobachteten höheren Sporenpflanzen enthält. Der 1 bezieht sich stets auf das Vorkommen, die 0 auf das Fehlen in dem bezeichneten Floren-Gebiete.

	Madeira	Canaren	Azoren	Capverden
Trichomanes speciosum Willd.	1	1	1	0
Hymenophyllum Tunbridgense Sm.	1	1	1	0
H. unilaterale Bory	1	1	1	0
Acrostichum squamosum Sw.	1	0	1	0
Polypodium marginellum Sw.	0	1	0	0
P. vulgare L.	1	1	1	0
Gymnogramme leptophylla Dsv.	1	1	1	1
G. Marantae Mett.	1	1	0	1
G. lanuginosa A. Br.	1	1	0	1
Adiantum reniforme L.	1	1	0	1
A. lunulatum Burm.	0	0	0	1
A. caudatum L.	0	0	0	1
A. capillus Veneris L.	1	1	1	1
Cheilanthes fragrans Hook.	1	1	0	0
Ch. triangula Kze.	0	0	0	1
Ch. pulchella Bory	0	1	0	0
Pteris radiata Mett.	0	0	0	1
P. hastata Sw.	0	0	0	1
P. longifolia L.	0	1	0	1
P. arguta Alt.	1	1	1	0
P. aquilina L.	1	1	1	1
Pteris flabellata Thbg.	0	0	0	1
Blechnum spicant Roth.	1	1	1	0
B. australe L.	0	0	0	1
Woodwardia radicans Sm.	1	1	1	0
Athyrium felix femina Roth.	1	1	1	0
A. axillare W. et Berth.	1	1	1	0
A. umbrosum Pr.	1	1	1	1
Asplenium Hemionitis L.	1	1	1	1
A. Trichomanes Huds.	1	1	1	1
A. anceps Soland.	1	1	1	0
A. monanthemum L.	1	1	1	1
A. Newmani Bolle.	0	1	0	0
A. marinum L.	1	1	1	0
A. lanceolatum Huds.	1	1	1	0
A. furcatum Thbg.	1	1	0	1
A. Adiantum nigrum L.	1	1	1	1
Scolopendrium vulgare Sym.	1	0	1	0
Ceterach officinarum Willd.	1	1	0	1
C. aureum Cav.	1	1	0	0
Phegopteris Totta Mett.	1	0	1	0
Ph. Drepanum Sm.	1	0	0	0
Ph. Vogelii Kuhn	0	0	0	1
Aspidium falcinellum	1	0	0	0
A. aculeatum Kunze	1	1	1	0
A. lobatum Kunze	0	1	0	0
A. molle Sw.	1	1	1	1
A. Grunowii Bolle	0	0	0	1
A. eriocarpum Wall.	0	0	0	1
A. montanum Aschs.	1	0	0	0
A. Filix mas var. Sw.	1	0	0	0
A. elongatum Sw.	1	1	0	0
A. dilatatum Sw.	1	0	1	0
A. aemulum Sw.	1	0	1	0
A. canariense A. Br.	1	1	0	1
A. frondosum Lowe	1	0	0	0
Cystopteris fragilis Bernh.	0	0	0	1
C. canariensis Willd.	1	1	1	0
Nephrolepis tuberosa Presl	0	0	0	1
Davallia canariensis Sm.	1	1	1	1
Dicksonia culcita L'Herit.	1	1	1	0
Osmunda regalis L.	0	0	1	0
Ophioglossum vulgatum var. L.	1	0	1	1
O. reticulatum L.	0	0	0	1
O. lusitanicum L.	1	1	1	1
Equisetum arvense L.	0	1	0	0
E. Telmateia Ehrh.	1	1	1	0
E. ramosissimum Desf.	1	1	0	1
Lycopodium Selago L.	1	0	1	0
L. complanatum L.	1	0	1	0
L. cernuum L.	0	0	1	0
Selaginella denticulata Lk.	1	1	1	0
S. Kraussiana A. Braun	1	0	1	0
Isoëtes azorica Dur.	0	0	1	0
Marsilia diffusa Lepr.	0	1	0	0
	52	45	40	23

Die höheren Sporenpflanzen Algeriens.

Polypodium vulgare L.
Gymnogramme leptophylla Dsv.
G. Marantae Mett.
G. lanuginosa A. Br.
Adiantum capillus Veneris L.
Cheilanthes fragrans Hook.
Ch. Szovitsii Fisch. et Mey.
Pteris aquilina L.
P. longifolia L.
Athyrium filix femina Roth.
Asplenium Hemionitis L.
A. Trichomanes Huds.
A. Petrarchae DC.
A. Ruta muraria L.
A. lanceolatum Huds.
A. marinum L.
A. Adiantum nigrum L.
Scolopendrium vulgare Sym.
S. Hemionitis Sw.
Ceterach officinarum Willd.
Aspidium pallidum Bory.
A. Filix mas Sw.
A. Thelypteris Sw.
A. unitum Mett.
A. molle Sw.
A. aculeatum Kze.
Cystopteris fragilis Bernh.
C. canariensis Willd.
Davallia canariensis Sm.
Osmunda regalis L.
Ophioglossum lusitanicum L.
Equisetum arvense L.
E. Telmateia Ehrh.
E. ramosissimum Desf.
Selaginella denticulata Lk.
Isoëtes velata A. Br.
I. adspersa A. Br.
I. Peralderiana Dur. et Let.
I. Hystrix Dur.
I. Duriaei Bory.
Pilularia minuta Dur.
Marsilia aegyptiaca Willd.
M. strigosa Willd.
44. Salvinia natans Mich.

Ausserdem schicke ich noch folgende Data voraus:

Die Azoren unter 36—40° nördl. Breite und $3^1/_2$—7° westlicher Länge gelegen, nehmen einen 54 Quadratmeilen grossen Flächenraum ein, sind 120 Meilen von Portugal entfernt und besitzen 396 Phanerogamen auf 1 Farn.

Madeira unter 32° 43′ nördl. Breite und 1° östl. Länge gelegen, ist 16 Quadratmeilen gross, besitzt 655 Phanerogamen, dabei 52 Filices, so dass also etwa $12^1/_2$ Phanerogamen auf 1 Farn kommen.

Die Canaren unter 27° 49′—29° nördl. Breite und 0°—6° östl. Länge gelegen, nehmen einen etwa 160 Quadratmeilen grossen Flächenraum ein (Teneriffa 41,8; Gran Canaria $30^3/_4$; Palma $15^1/_2$), sind zum Theil nur 14 Meilen vom Festlande entfernt und besitzen 974 Phanerogamen, dabei 45 Filices, so dass also etwa $21^1/_2$ Phanerogamen auf 1 Farn kommen.

Die Capverden unter 14° 45′—17° 15′ nördl. Breite und 4° 30′—7° 30′ westl. Länge gelegen, nehmen einen etwa 80 Quadratmeilen grossen Flächenraum ein, sind zum Theil nur 70 Meilen vom Festlande entfernt und besitzen 600 Phanerogamen (nach Bolle), dabei nur 33 Filices; es kommen mithin etwa 19 Phanerogamen auf 1 Farn. Ich bemerke hierbei, dass 6 Farne aus der Capverdischen Flora mir erst von Freund Kuhn mitgetheilt wurden, die ich von dort bisher noch nicht gesehen hatte. Unter diesen Inseln werden die Azoren allein direct vom Golfstrom bespült.

Werfen wir nun einen Blick auf Nord-Afrika und zwar speciell auf Algerien, so finden wir hier auf 6918 Quadratmeilen etwa 2600 Phanerogamen und nur 44 Filices im weiteren Sinne. Unter diesen 44 Arten sind nicht weniger als 16 Arten (darunter allein 5 Isoëtes), welche den Inseln der Atlantis fehlen. Auf der anderen Seite freilich haben letztere 43 Arten vor Algerien voraus, darunter 3 Hymenophyllen und 3 Lycopodien, welche Algerien ganz abgehen, und 27 Arten haben beide Gebiete gemeinsam.

Aus dieser Vergleichung geht hervor, 1) dass in der That die oceanischen Inseln viel Uebereinstimmung in ihrer Flora mit der des nächsten Festlandes zeigen;

2) dass sie durchgehends verhältnissmässig weit reicher an Sporenpflanzen sind, als das Festland; dieser Reichthum an Farnen tritt an anderen Inseln bekanntlich noch auffallender hervor; so besitzt die 32 Quadratmeilen grosse Insel Mauritius, welche mit der Flora der Inseln der Atlantis sehr gut in Verbindung gebracht werden kann, da sie viele Arten mit denselben gemein hat, 725 Phanerogamen und 210 Filices, so dass also schon auf etwa $3^1/_2$ Phanerogamen ein Farrn kommt.

Ordnen wir uns nun die 75 Arten der Atlantis nach den wichtigeren Categorien, so müssen wir vor Allem constatiren, dass unter diesen sich 40 Arten befinden, welche sie mit Europa und unter diesen wieder 10 Arten, welche sie speciell mit den Landschaften am mittelländischen Meere gemeinsam haben. Zu letzteren gehören: *Gymno-*

gramme leptophylla, *G. lanuginosa*, *Adiantum capillus Veneris*, *Woodwardia radicans*, *Asplenium Hemionitis*, *A. marinum*, *A. lanceolatum*, *Ophioglossum polyphyllum*, *Pteris longifolia*, *Selaginella denticulata*. Auffallend ist es, dass *Scolopendrium Hemionitis*, eine ächte Küstenpflanze, die sogar in Algerien mehrfach beobachtet wurde, auf den Inseln der Atlantis vermisst wird, sich also streng nur an die Ufer des Mittelmeeres zu halten scheint.

Diese mit Europa gemeinschaftlichen Arten gehen nun theils unverändert in das Gebiet der Atlantis über, theils mit eigenthümlichen Modificationen; es ist aber für sie characteristisch, dass sie in diesen Abänderungen dann mit einer ausserordentlichen Beständigkeit verharren.

Zu diesen Pflanzen gehören *Athyrium axillare*, welches ich nach genauen Untersuchungen nur für Varietät von *Athyrium Filix femina* halten kann, dann *Asplenium anceps*, das ebenso sicher nur Varietät von *A. Trichomanes* ist, wie *Ceterach aureum* Varietät von *C. officinarum*. Die 3 genannten Pflanzen sind zugleich endemische Formen, finden sich sonst nirgends auf der Erde vor, wohl aber zugleich mit den Arten, von denen sie abstammen, auf der Atlantis.

Mehrere europäische Arten finden sich dagegen auf den Canaren nur in ihrem gewöhnlichen, europäischen Kleide, und es konnten keinerlei Veränderungen an ihnen nachgewiesen werden. Dazu gehören: *Aspidium montanum*, *Blechnum Spicant*, *Scolopendrium vulgare*, *Pteris aquilina*, *Asplenium marinum*, *A. lanceolatum*, *Davallia canariensis*, *Osmunda regalis*, *Selaginella denticulata*, *Ophioglossum lusitanicum*.

Mehrere europäische und eine afrikanische Art kommen endlich auf den Canaren, Madeira und den Azoren in ihrer gewöhnlichen europäischen Form gar nicht vor, sondern ganz ausschliesslich nur in einer eigenthümlichen Varietät, die als Seltenheit wohl auch an anderen Orten, auf dem Kontinente, sogar in Gesellschaft der gewöhnlichen Form und in dieselbe übergehend, angetroffen wird. In diese Kategorie gehören:

1. *Aspidium dilatatum* var. *maderense*. 2. *Aspidium aemulum*, welches in Europa in *A. dilatatum* übergeht. 3. *Aspidium Filix mas* var. 4. *Cystopteris fragilis* var. *canariensis*. 5. *Asplenium furcatum* var.

Endlich müssen wir neun Arten hervorheben, welche als endemische zu betrachten sind. Davon gehören 2 den Canaren allein an: *Cheilanthes pulchella*, *Asplenium Newmani*, eine den Azoren: *Isoëtes azorica*, 3 der Insel Madeira: *Phegopteris Drepanum*, *Aspidium falcinellum* und *A. frondosum*, den Capverden *Aspidium Grunowii*, dagegen *Aspidium elongatum* den Canaren und Madeira zugleich, *Dicksonia Culcita* den Canaren, Azoren und Madeira und nur *Athyrium umbrosum* allen Inselgruppen der Atlantis.

Die Farn-Flora der Capverden weicht, wie ein Blick auf die Liste beweist, von der der nördlich von ihr gelegenen Inseln wesentlich ab und zeichnet sich auch durch grosse Armuth aus, woran die ungünstigen Witterungs- und die Orts-Verhältnisse Schuld sein mögen. Unter ihren 33 Arten finden sich 11, welche auf allen übrigen Inseln fehlen, nämlich: *Cystopteris fragilis* in der Grundform, *Adiantum lunulatum* und *A. caudatum*, *Pteris radiata*, *P. hastata*, *P. flabellata*, *Cheilanthes triangula*, *Phegopteris Vogelii* Kuhn, *Blechnum australe* L., *Nephrolepis tuberosa*, *Ophioglossum reticulatum*. Wir dürfen hieraus schliessen, dass das Vorhandensein dieser Arten seinen Grund in den bedeutend südlicheren Lagen dieser Inseln hat; denn alle Arten sind, mit Ausnahme der *Cystopteris fragilis*, ächt süd-afrikanische.

Bei einer weiteren Vergleichung bewährt sich ferner auch hier das Gesetz, wie selbst verhältnissmässig nahe bei einander liegende Inseln durchaus nicht immer geneigt sind, alle ihre Arten gegenseitig auszutauschen: *Phegopteris Drepanum* ist nur auf Madeira und fehlt allen anderen Inseln, ebenso *Aspidium frondosum*, *A. Filix mas* var., *A. montanum*, *A. falcinellum*. Auf der anderen Seite finden sich folgende Arten einzig und allein unter diesen Inselgruppen auf den Canaren: *Cheilanthes pulchella*, *Polypodium marginellum*, *Asplenium Newmani*; auf den Azoren allein finden sich nur *Lycopodium cernuum* und *Isoëtes azorica*, dagegen haben die Azoren 18 Arten mit Madeira und den Canaren gemeinsam, welche den Capverden fehlen: *Trichomanes speciosum*, *Hymenophyllum unilaterale* und *Tunbridgense*, *Polypodium vulgare*, *Pteris arguta*, *Blechnum Spicant*, *Woodwardia radicans*, *Athyrium filix femina*, *Asplenium anceps*, *A. monanthemum*, *A. marinum*, *A. lanceolatum*, *A. Adiantum nigrum*, *Aspidium aculeatum*, *Cystopteris fragilis* v. *canariensis*, *Dicksonia Culcita*, *Equisetum Telmateia*, *Selaginella denticulata*. — Auf der anderen Seite ist *Asplenium Newmani* nur auf einen Barranco der Insel Palma beschränkt.

Sehen wir von den endemischen Arten ab und untersuchen wir, welcher Art die Species sind, welche die Atlantis vor Europa und meist auch vor Algerien voraus hat, so finden wir zu unserer Ueberraschung, dass es Arten sind, welche darin übereinkommen, dass sie in Abyssinien, dem Cap,

der Insel Madagascar oder Mauritius ihre Heimath haben. In diese Kategorie gehören folgende Arten: *Trichomanes speciosum*, *Acrostichum squamosum*, *Cheil. triangula*, *Polypodium marginellum*, *Adiantum reniforme*, *A. caudatum*, *A. lunulatum*, *Pteris radiata*, *P. hastata*, *P. flabellata*, *Asplenium monanthemum*, *A. furcatum*, *Blechnum australe*, *Phegopteris Totta*, *Aspidium molle*, *A. eriocarpum*, *Cystopteris canariensis*, *Nephrolepis tuberosa*, *Ophioglossum reticulatum*, *Lycopodium cernuum*, *Selaginella Kraussiana*, *Marsilia diffusa*. Dazu könnte man noch folgende auch in Europa vorkommende Arten stellen, welche gleichfalls in Süd-Afrika vorkommen: *Hymenophyllum Tunbridgense* und *H. unilaterale*, *Pteris arguta*, *Ophioglossum polyphyllum*, *Osmunda regalis*. Nur zwei Arten giebt es in der Flora der Atlantis, welche erst in Amerika wiedergefunden werden, nämlich *Aspidium canariense*, insofern *A. Ludovicianum* mit ihm zusammenfällt und *Aspidium dilatatum* var. *maderense*. Ueber diese Art des Vorkommens äussert sich Hooker folgendermassen:

Bei sehr vereinzelten Inseln fallen überdies die Gattungs-Typen mit denen sehr entfernter Erdstriche zusammen und nicht mit jenen des nächsten Festlandes. Amerikanische, abyssinische und selbst südafrikanische Gattungen und Arten kommen auf Madeira und den canarischen Inseln vor.

Diese Art der Vertheilung auf so weit aus einander liegenden Oertlichkeiten können wir uns nur durch die Annahme erklären, dass sie unter Bedingungen, die zu bestehen aufgehört haben, sich ihren Weg quer über die dazwischen liegenden Räume zu bahnen vermochten.

Von grossem Interesse scheint es mir zu sein zu verfolgen, welcher Art die Veränderungen sind, welche die Arten auf den Inseln der Atlantis erleiden. Ich werde die wichtigsten Arten mit Rücksicht hierauf vorführen.

1. *Gymnogramme Marantae*. Ich führe diese Pflanze nur als Beispiel dafür an, wie die Veränderung oft nur in den Grössenverhältnissen bestehen kann. Die Exemplare stimmen sonst ganz mit den europäischen überein, erreichen aber eine Höhe von 15 Zoll; dabei treten häufig tertiäre Abschnitte in Form von Läppchen auf, welche den Segmenten 2. Ordnung oft ein fast herzförmiges Ansehen geben.

2. Den Gegensatz zu dieser Art bildet *Asplenium furcatum*; denn *Asplenium canariense* Willd. ist Nichts als eine forma minor des stärker entwickelten *A. furcatum* aus Süd-Afrika.

3. Eine sehr merkwürdige Varietät ist das *Asplenium anceps* Soland. Es findet sich auf Madeira, den Canaren und Azoren mit *A. Trichomanes* und bildet eine endemische Varietät. Genau genommen unterscheidet es sich von *A. Trichomanes* nur durch die bedeutendere Grösse und die länglichen Segmente. Die Schleier sind bei beiden gleich. Mit Recht ist daher die Pflanze fast von allen Pteridologen der Neuzeit als Form von *A. Trichomanes* angesehen werden. Ich fand nun bei meinen Untersuchungen noch ein neues Merkmal auf, welches höchst eigenthümlicher Art ist, aber sonderbarer Weise der Pflanze von den Azoren constant fehlt, von so verschiedenen Inseln ich auch Exemplare untersucht habe. Während nämlich die stark verdickten Wände der Zellen in den Spreuschuppen von *A. Trichomanes* ganz glatt sind, besitzen die des *A. anceps* von Madeira und den Canaren eigenthümliche kurze dicke Fortsätze, wie sie auch an anderen Asplenien von mir beobachtet wurden, so z. B. an *A. elongatum* Sw., *A. opacum* Kze., *A. inaequle* Kze., *A. cicutarium* Sw., *A. salignum* Bl. Ich bemerke schon hier, dass *A. anceps* nicht das einzige Beispiel ist, wie das characteristische Merkmal einer Varietät der Atlantis bei ihrem Auftreten auf den Azoren entweder verschwindet oder doch wenigstens schwächer hervortritt. Vergleiche *Cystopteris fragilis* var. *canariensis* und *Aspidium aemulum*. Es verdient diese Thatsache einige Beachtung.

4. *Ceterach aureum*.

Verbreitung. Auf *Madeira und den Canaren zugleich mit C. officinarum, als endemische Varietät. Auf den Azoren fehlt sowohl C. aureum als C. officinarum, auf den Capverden kommt nur letzteres vor*. Es bildet *C. aureum* ein merkwürdiges Seitenstück zu *Asplenium anceps*. Auch hier ist es die stärkere Entwickelung aller Theile, welche diese Varietät auszeichnet. Trotz Bolle, welcher mit Wärme das Artenrecht dieser Pflanze vertheidigt, muss betont werden, dass bei sorgfältiger Vergleichung scharfe Grenzen zwischen *C. officinarum* und *C. aureum* nicht gefunden werden, und dass das eine sicher und allmählich in das andere übergeht. Es war mir daher eine grosse Ueberraschung, als ich ein Merkmal auffand, welches anfänglich sicher beide Pflanzen zu unterscheiden schien. Die Spreuschuppen des *Ceterach aureum* besitzen nämlich Zellen, welche mit zahlreichen, sich kreuzenden Cuticularstreifen ausgestattet sind, welche durchgängig dem *Ceterach officinarum* aus Europa und Asien fehlen. Bei Untersuchung eines sehr reichlichen Materials erwies sich jedoch auch dieser Unterschied als ungenügend, da er sich noch an Exemplaren vorfand, die äusserlich in Nichts

mehr von dem gewöhnlichen *Ceterach officinarum* zu unterscheiden waren, dabei also die Spreuschuppen des *Ceterach aureum* besassen. An europäischen und asiatischen Exemplaren wurden diese Cuticular-Streifen nie beobachtet.

5. ***Aspidium Filix mas*** var. ***paleaceum*** Moore.

Syn. ***Nephrodium affine*** Lowe. — ***Aspidium parallelogrammum*** Kunze.

Verbreitung. Unter den Inseln der Atlantis nur auf Madeira und zwar ohne die gewöhnliche europäische Form. Sonst noch sehr selten im Grossherzogthum Baden; in Süd-Tirol; Spanien; Corsica; Caucasus; England; Klein-Asien; Nepal; Himalaya; Ceylon; Java; Mexico; Columbia; St. Thomas; Venezuela; Neu-Granada; Peru. — Diese Varietät, welche ein umfangreiches Synonym-Register besitzt und immer wieder als neue Art aufgestellt wurde, ja sogar Veranlassung eines unhaltbaren Genus (Dichasium) gegeben hat, weicht von der Normalform, in die sie nach mehrfachen Beobachtungen von meiner Seite allmählich übergeht, hauptsächlich durch gestutzte Segmente 2. Ordnung, die reiche Bekleidung der Blattspindel mit Spreuschuppen und die an den Rändern herabgebogenen Schleier, welche sehr gewöhnlich an der dem Anheftungspunkte gegenüberliegenden Seite einreissen und sich so in 2 Hälften spalten.

Ich habe zahlreiche Exemplare dieses in den von Madeira herstammenden Sammlungen gewöhnlich *Nephrodium affine* Lowe genannten Aspidii gesehen und gefunden, dass es auf Madeira mit einer ausserordentlichen Beständigkeit auftritt, so dass der Unkundige sehr leicht in den Fall kommt, diese Varietät für eine gute Art zu halten. Sie ist, wie ***Cystopteris fragilis*** var. ***canariensis***, ***Aspidium aemulum***, ***Ophioglossum vulgatum*** var. ***polyphyllum*** ein ausgezeichnetes Beispiel dafür, wie sehr die Formen der atlantischen Inseln die Beständigkeit lieben, eine Thatsache, die auch Hooker bestätigt, während sie früher von Bory de St. Vincent (Voyage dans les 4 princ. iles.) bestritten wurde.

6. ***Aspidium dilatatum*** var. ***maderense.***

Vorkommen. Nur auf Madeira und hier ohne die europäische Grundform; mit dieser sonst noch, aber selten in Nord-Amerika.

Auch von dieser Form habe ich zahlreiche, ganz übereinstimmende Exemplare gesehen. Die Pflanze stimmt im Allgemeinen mit der forma oblonga Europa's überein, unterscheidet sich aber dadurch, dass an ihr das erste Segment 2ter Ordnung an der unteren Hälfte des untersten Segmentes erster Ordnung constant kürzer als das folgende und zurückgekrümmt ist, während es an der europäischen Pflanze ebenso constant länger als das folgende ist. Der Schleier der Madeira-Pflanze besitzt cylindrische, einzellige Drüsen, wie das europäische ***A. dilatatum***; dabei aber muss bemerkt werden, dass sich hin und wieder einzelne gegliederte, am Ende eine Drüse tragende, lange Fäden am Schleier-Rande der Madeira-Pflanze vorfinden, wie sie so höchst characteristisch für ***Aspidium aemulum*** sind; hierdurch wird in der That der Zusammenhang angedeutet, welcher zwischen diesem und dem ***A. dilatatum*** stattfindet.

Aspidium aemulum ist nämlich nach zahlreichen Untersuchungen sicherlich auch nur eine Form des ***A. dilatatum.***

Auf Madeira sind aber beide Formen sehr scharf getrennt; denn ***A. aemulum*** besitzt stets die Architectur des europäischen ***A. dilatatum***, ***A. dilatatum*** dagegen die geschilderte, ihm auf Madeira eigenthümliche.

Während bei ***A. dilatatum*** v. ***maderense*** die Abänderung sich vorwiegend auf die vegetativen Organe erstreckt, geht sie bei ***A. aemulum*** vorwiegend auf die Fructificationsorgane über.

7. ***Cystopteris fragilis*** var. ***canariensis.***

Verbreitung. Auf den Canaren, Madeira und den Azoren ganz allein ohne die gewöhnliche europäische Form; auf den Capverden dagegen fehlend. Sonst noch vorkommend in maritimen Gegenden, in Spanien hier und da mit der gewöhnlichen Form, ebenso in Algier, sehr selten; in Columbia, Mexico, Caracas, Peru, Brasilien, Chile.

Die Merkmale, durch welche sich diese Varietät von der europäischen gewöhnlichen Form unterscheidet, liegen namentlich in der Bekleidung des Schleiers, welcher, sowie der Rand der Spreuschuppen, constant mit cylindrischen, einzelligen Haaren bekleidet ist. Dazu kommen nun noch die stumpfen, breiten, ausgerandeten Läppchen der letzten Segmente, in deren Bucht, wie bei ***C. alpina***, der Nerv ausläuft. Eine sorgfältige Nachforschung hat nun gelehrt, dass diese auf der Atlantis ganz unveränderliche Varietät in Spanien, Süd-Afrika und in Chile sich der gewöhnlichen Form nähert, indem die Pflanze, welche sonst ganz der var. ***cariensis*** gleicht, kahle Schleier besitzt. ***Aspidium colobodon*** Kze. aus Chile gehört hierher. Der weitere Uebergang in die gewöhnliche Form geschieht dann durch Vermittelung der ***C. alpina***, welche kahle Schleier und schmale, ausgerandete Läppchen besitzt, aber allmählich in eine Form mit breiteren Läppchen übergeht. Hierbei ist zu bemerken, dass ich aus Süd-Tirol eine ***Cystopteris alpina*** besitze, deren Schleier zwar kahl sind, deren Spreite dagegen ganz mit cylindrischen Haaren

bedeckt ist. Erwähnen will ich noch folgendes auffallende Faktum.

Von Herrn Dr. Hooker erhielt ich mehrere Bogen mit *Cystopteris fragilis*, welche von Trevelyan auf den Faröer-Inseln gesammelt worden war. Die Exemplare hatten zum Theil in der Bildung der Spreite eine so grosse Aehnlichkeit mit der *Cystopteris canariensis*, dass ich schon diese vor mir zu haben glaubte. Die breiten, stumpfen Läppchen waren zum grossen Theile ausgerandet und die Nerven verliefen in die Bucht. Die Schleier erwiesen sich aber als kahl. Eine Annäherung an die var. *canariensis* war aber, wie erwähnt, sonst nicht zu verkennen. Ich möchte diese Erscheinung auf einer so nördlichen Insel-Gruppe auf Rechnung des Golf-Stromes bringen, welcher die Fröer-Inseln bekanntlich ganz umschlingt und sogar das überraschende Auftreten von *Equisetum ramosissimum* möglich macht, von welchen ich zahlreiche Exemplare in Hooker's Herbar (gesammelt von Trevelyan) gesehen habe.

Eine mit der *C. fragilis* v. *canariensis* verwandte Pflanze ist *C. Dickieana*; ihre ausgerandeten Läppchen sind noch breiter und stumpfer, auch die Spitzen aller Segmente ausserordentlich breit und stumpf, dabei die Schleier kahl und die Sporen nicht, wie bei *C. fragilis* sonst die Regel ist, stachelig, sondern mit groben Warzen bedeckt. Diese auffallende Form wurde bisher nur in einer einzigen Höhle bei Aberdeen in Schottland gefunden.

Bei der Frage nach der Abstammung der *Cystopteris fragilis* v. *canariensis* kommen meiner Ansicht nach 3 Punkte in Betracht; 1) Könnte die Pflanze auf den Inseln der Atlantis ihre Urheimath haben, wofür ihre sehr grosse Verbreitung auf diesen Inseln zu sprechen scheint, während sie an allen anderen Orten seltener ist; 2) Könnte sie, wie so viele andere Arten, aus Abyssinien stammen; 3) Könnte sie durch den Golfstrom aus Mexico nach den Azoren gebracht worden sein. Ich bemerke hierzu, dass ich Exemplare dieser Pflanze aus sehr verschiedenen Jahrgängen, auch die alten Willdenow'schen Herbarien-Exemplare untersucht und stets übereinstimmend gefunden habe. Die Pflanze von den Azoren hat eine merklich sparsamere Bekleidung des Schleiers, wie die von Madeira.

8. *Ophioglossum vulgatum* var. *polyphyllum* A. Braun.

Syn. O. azoricum Presl.

Verbreitung. Auf Madeira, den Azoren und Capverden ganz allein, ohne die gewöhnliche europäische Form, fehlt den Canaren; sonst noch in Frankreich, England, Schlesien, Abyssinien, Arabien.

Eine vielfach verkannte, auch mit *O. lusitanicum* verwechselte Pflanze, die sich aber von *O. vulgatum* nur durch geringere Grösse und überdies constant dadurch unterscheidet, dass ein und dasselbe Rhizom stets mehrere vollständige Blätter trägt. Ich bemerke noch, dass die Sporen von *O. vulgatum* und *O. lusitanicum* sehr verschieden gebildet sind, dass die von *O. polyphyllum* genau mit denen von *O. vulgatum* übereinstimmen. Die Abänderung erstreckt sich bei dieser Pflanze, die übrigens, wie *Cystopteris fragilis* v. *canariensis*, fast nur auf Küstengegenden und Inseln beschränkt zu sein scheint, also nur auf die vegetativen Organe.

Blicken wir auf das behandelte Gebiet zurück, so ergeben sich folgende Sätze:

a. Die Farn-Flora der Atlantis ist aus folgenden Elementen zusammengesetzt:
   1) aus endemischen (9) Arten und (4) Varietäten;
   2) aus Arten der Mittelmeer-Landschaften;
   3) aus abyssinischen und süd-afrikanischen Arten;
   4) aus (2) amerikanischen Arten.

b. Jede Inselgruppe hat ihre besonderen Eigenthümlichkeiten; am nächsten verwandt sind sich die Floren von Madeira und den Canaren, sehr abweichend ist die der Capverden.

c. Die Arten der Farne der Atlantis sind in ihren Merkmalen sehr constant und nicht zu Varietäten-Bildung geneigt.

d. Diejenigen Arten, welche in Form von Varietäten erscheinen, sind als solche gleichfalls ausserordentlich constant.

e. Die Abänderungen, in denen die Species auf den Inseln der Atlantis erscheinen, erstrecken sich entweder nur auf die vegetativen Organe, oder nur auf die Fructificationsorgane, oder auf beide.

f. Die characteristischen Merkmale einiger Varietäten finden sich merklich modificirt an den Exemplaren, welche von den Azoren herstammen. (*Cystopteris canariensis*; *Asplenium anceps*; *Aspidium aemulum*.)

g. Bei sorgfältiger Untersuchung wird man nie im Zweifel sein, ob ein Farn der Atlantis nur eine Varietät oder eine Art darstellt.

Literatur.

Rhamneae orientali-asiaticae scripsit **C. J. Maximovicz.** Cum Tab. St. Petersburg 1866. 20 S. 4.

Der Verf. bedauert sehr, Dr. **Reissek's** Monographie der Rhamneen nicht benutzt zu haben, da sie noch nicht erschienen, er ist ziemlich ungehalten, dass dies bisher nicht geschehen, und meint, dass von R. ausser dem wenigen, was über Rhamneen in Endlicher's Genera gegeben, kein Zeichen da wäre, welches die Absicht kundgäbe, dass er eine Monographie der Ordnung publiciren wolle. Soweit es Ref. bekannt ist, hat Dr. R. die Absicht, eine Monographia Rhamnearum zu publiciren, selbst nirgends ausgesprochen. Es liegen aber von ihm monographische Bearbeitungen der Rhamneen einzelner Gebiete vor, so in der Flora brasiliensis von **Martius**, in welcher auch die südamerikanischen tropischen Rhamneen berücksichtigt sind, in den Plantis Preissianis (ed. Lehmann II. p. 279—291), wo von ihm eine Synopsis Rhamnearum Novae Hollandiae austro-occ. niedergelegt ist; auch die Rhamneae der Plant. Müllerian. (Linnaea XXIX. p. 266—296) wurden von ihm beschrieben.

Ueber die vorliegende Arbeit **Maximovicz's** haben wir sonst keine Bemerkungen beizusetzen, als dass es ein dankenswerthes Unternehmen ist, die Flora *Nord-Ost-Asiens* in dieser Weise zu bearbeiten. *Ktz.*

Sammlungen.

Die Algen Europa's. (Fortsetzung d. Alg. Sachsens etc.) Dec. CCI—CCIV. Gesammelt u. bearbeitet von Herrn A. de Brébisson. Herausgeg. v. Dr. **L. Rabenhorst.** Dresden 1867.

Die Fortsetzung dieser Sammlung dürfen wir einfach anzeigen, ohne ihre Vorzüge hervorzuheben, denn der Umstand, dass das vorliegende neueste Heft bis zu No. 2040 geht, und dass sein ganzer Inhalt aus Originalexemplaren aus der Hand eines der erfahrensten Kenners der mikroskopischen Hydrophyten besteht, spricht allein deutlich genug. Herr **de Brébisson** gibt uns in diesem Hefte 27 Spec. Diatomeen, 4 Gloeocapsen, 4 „Protococcus"-Formen, 1 Chroococcus, 1 Staurastrum, 1 Oscillaria, 1 „Rhynchonema", 1 Vaucheria (*V. aversa* Hass.). Bisher unbeschrieben ist von den ausgegebenen Formen keine; dagegen gehören viele zu den seltneren oder weniger bekannten, über welche Herr **de Brébisson** seine Ansichten und Beobachtungen auf den beigegebenen Zetteln mittheilt. *d By.*

Personal-Nachricht.

Prof. **Willkomm** in Tharandt hat, dem Vernehmen nach, einen Ruf an die Universität Dorpat erhalten und angenommen.

Anzeige.

Nachdem die Mehrzahl der Abonnenten sich dahin ausgesprochen, dass diese Zeitung auch ferner in *wöchentlichen* Nummern forterscheinen möchte, so bringe ich dies hiermit zur Anzeige, und bitte zugleich, die Bestellungen auf den neuen Jahrgang bei den betreffenden Buchhandlungen recht bald aufzugeben, damit in der Zusendung keine Unterbrechung entsteht.

Leipzig. **Arthur Felix.**

Verlag von Arthur Felix in Leipzig.
Druck: Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle.

Botanische Zeitung. Jahrgang 25. Beilage.

Tabellen zu Kraus, die Gewebespannung des Stammes.

A. Längsspannung.

Tabelle I.

Länge der aufeinanderfolgenden Gewebe und Gewebschichten eines Internodiums.

Die römischen Ziffern bezeichnen stets die Internodien, vom ersten sichtbaren abwärts gerechnet. Die einzelnen Buchstaben am Kopfe der Columnen folgendes: G die Länge des ganzen Internodiums; E die Länge der Epidermis mit Collenchym (isolirt); R Rindenparenchym und Bast, oder, wo es in einer Tabelle allein vorkommt = E + R; H das Holz; M das Mark, mit seinen successiv nach innen folgenden Schichten M^1, M^2, M^3 und M^m.

1. *Nicotiana Tabacum.*

Mit jungen Inflorescenzen versehene Triebe.

	G	E	R	H	M^1	M^2	M^m	
III – IV	42,2	41,0	.	41.6	43.2		43.7	Mill.
V – VI	58,4	56,7	57.6	57.9	59.5		60,0	
VII – IX	102,0	99.3	99.9	102.0	104.0		105.4	
X – XII	132.3	130.3	131.6	132.3	135.2	136.0	136.8	
XIII – XV	95.2	94.0	95.2	96.0	97.8	98.9	98.9	

	G	E	R	H	M^1	M^2	M^m	
I – II	30.0	28.8	29.0	29.0		31.5		
III – IV	72.0	69.7	70.4	71.0	73.2		74.0	
V	100.2	97.6	99.0	99.9	101.5		102.5	
VI – VIII	119.5	117.1	117.8	118.4	120.5		121.8	
IX – XII	117.2	115.0	116.2	117.2	119.4	120.3	121.9	
XIII – XVI	114.5	113.0	114.5	114.5	117.0	118.0	119.6	M^3 = 118.8
XVII – XX	92.7	91.8	92.7	92.7	93.4	96.0	96.8	
XXI – XXV	77.0	76.0	77.0	77.0	78.4		79.7	

2. *Vitis vinifera.*

	G	R	H	M		G	R	H	M	G	R	H	M
I	26.2	25.4	25.8	27.7	Mill.	31.8	30.2	30.9	33.3	29.9	28.9	29.3	31.8
II	53.7	52.8	53.7	58.4		93.8	92.0	94.3	99.8	29.9	29.0	29.9	32.5
III	52.5	51.2	53.0	56.2		113.0	111.6	113.0	119.5	67.2	66.8	68.0	72.0
IV	64.5	64.5	64.5	68.3		81.0	81.0	81.0	85.0	53.0	52.2	53.0	55.2
V	74.0	74.0	74.0	76.0		.	.	.	.	44.0	44.0	44.0	45.0

3. *Philadelphus coronarius.*

	G	R	H	M	G	R	H	M
I	22.9	22.3	22.3	23.8	.	.	.	.
II	51.0	50.2	50.2	55.0	56.3	55.9	55.9	58.0
III	46.3	46.0	46.3	46.3	58.0	58.0	58.0	58.0

4. *Helianthus tuberosus.*

	G	E	R + H	M^1	M^m
I – IV	35.4	34.0	34.8	36.8	37.8
V – VI	70.8	69.6	70.8	74.4	75.5
VI – VII	113.5	112.6	113.0	117.9	118.5
VIII	91.3	90.8	91.3	93.3	94.2
IX – XI	98.0	98.0	99.0	100.0	100.0

5. *Sambucus nigra.*

6 Sprosse.

	G	R	H	M		G	R	H	M
I	12.8	12.4	12.8	12.8 Mill.		10.0	9.5	9.5	10.0
II	47.0	46.3	47.5	50.0		33.7	32.6	33.7	35.8
III	122.0	120.0	.	130.0		86.5	84.0	88.3	98.7
IV	151.5	149.0	152.0	160.7		127.5	125.5	127.5	131.7
V	173.7	173.3	174.0	175.0		138.0	137.0	138.0	139.4
VI	165.6	164.7	164.8	165.8		.	.	.	.

	G	R	H	M		G	R	H	M
I	23.5	22.5	22.9	23.9		13.7	13.0	13.0	13.7
II	71.0	69.0	70.7	76.0		43.7	42.9	43.3	45.5
III	135.0	133.0	137.0	150.0		104.0	102.0	103.0	112.0
IV	109.5	106.5	109.5	118.0		172.4	171.5	174.5	175.4
V	230.0	230.0	231.0	232.0		226.0	225.4	226.0	227.0

	G	R	H	M		G	R	H	M
I	22.3	21.5	22.0	22.3		22.0	21.3	21.5	22.4
II	70.0	69.4	69.6	77.0		56.8	54.3	57.5	61.5
III	159.0	156.0	160.0	171.4		145.0	142.3	146.7	159.8
IV	187.0	186.2	187.0	188.7		188.0	186.5	189.0	192.5
V	.	.	.	.		200.0	198.4	200.0	201.5

6. *Begonia fuchsioides.*

	G	E	R+H	M^1	M^m
I	16.5	15.5	16.5	17.0	17.0
II	38.5	37.8	38.5	39.4	
III	59.5	58.7	59.5	61.0	62.7
IV	58.0	57.5	58.0	60.3	61.6
V	74.0	73.5	74.0	77.0	79.0
VI	65.0	64.5	65.5	68.5	71.5

7. *Escheveria* sp.

	G	R^1	R^2+H	M^1	M^m
II—IV	59.0	58.0	59.5	60.7	61.5
VII—XI	61.5	60.6	62.5	64.2	65.0

Tabelle II.

Der Spannungsintensitätengang im Spross.

1. *Robinia Pseudoacacia.*

(Alle Zahlen bedeuten Millimeter.)

	G	R	M	% Diff.		G	R	M	% Diff.
I	19.0	18.6	19.9	6.9		18.0	17.0	18.0	5.6
II	33.8	33.5	35.9	7.1		34.4	33.9	37.8	11.3
III	34.2	33.4	34.9	4.4		54.9	54.5	61.5	13.1
IV	41.9	41.5	42.2	1.7		69.2	68.9	70.4	3.4
V	34.0	34.0	34.0	0.0		37.5	37.5	37.7	0.5

2. *Daucus Carota.*

	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
I	25.5	24.8	26.0	4.7	20.9	20.5	21.9	6.7
II	44.0	43.6	45.9	5.3	45.0	45.0	45.9	2.0
III	83.1	83.0	85.8	3.5	70.0	70.0	71.2	1.7
IV	125.0	125.0	129.0	3.2	101.0	101.0	102.9	1.7
V	87.0	87.0	88.0	1.1	78.7	78.7	80.0	1.7
VI	24.0	24.0	24.3	1.2	51.4	51.4	52.3	1.7

3. *Vicia Faba.*

	G	R	M	% Diff.
I	31.5	30.3	32.2	6.0
II	47.5	46.5	49.5	6.3
III ob.	51.0	48.6	52.0	5.6
III unt.	35.8	35.2	37.2	5.6
IV	74.0	73.5	75.0	2.0
V	25.0	24.5	250	2.0

4. *Glaucium luteum.*

	G	E	M	% Diff.
I	37.4	36.9	37.4	1.4
II	53.4	51.8	53.9	1.9
III	38.3	37.7	39.0	3.3
IV ob.	107.0	107.0	109.8	2.6
IV mitt.	101.0	101.0	102.5	1.4
IV unt.	100.9	100.9	102.0	1.0
V *	93.0	93.0	96.9	4.1

	G	E	M	% Diff.
I	34.8	33.9	34.8	2.4
II	47.9	47.0	49.7	5.6
III	58.5	57.6	59.2	2.8
IV	104.5	104.5	106.5	1.8
V * ob.	116.2	116.2	116.9	0.6
V * mitt.	69.0	69.0	69.8	1.1
V * mitt.	49.8	49.8	51.3	3.2
V * unt.	45.0	45.0	46.5	3.3

5. *Sambucus nigra.*

	G	E	M	% Diff.
I	27.5	26.9	28.4	5.4
II ob.	37.3	36.5	40.5	10.7
II unt.	35.3	35.0	39.0	11.3
III ob.	64.4	63.5	71.6	12.6
III unt.	69.0	68.0	70.6	3.9
IV ob.	67.0	67.0	67.0	0.0
IV unt.	64.5	64.5	64.5	0.0
VI * (letztes)	28.0	28.0	28.3	1.0

	G	E	M	% Diff.
I	25.3	24.5	26.0	3.9
II ob.	37.0	36.4	39.5	8.3
II unt.	36.9	36.2	39.5	9.3
III ob.	54.0	53.0	58.9	10.9
III mitt.	50.2	49.5	51.6	3.9
III unt.	51.4	50.5	52.4	3.7
IV ob.	76.5	76.5	77.9	1.9
IV unt.	78.0	78.0	78.7	0.9
V	40.0	40.0	40.0	0.0

	G	E	M	% Diff.
I	26.7	25.5	26.7	4.5
II ob.	31.2	30.4	32.7	7.5
II unt.	37.7	36.7	39.5	7.4
III ob.	39.5	38.5	41.5	7.6
III mitt.	35.0	34.8	37.0	8.8
III unt.	39.5	38.0	41.5	8.8
IV ob.	40.0	40.0	42.5	6.2
IV mitt.	40.5	43.5	46.0	5.7
IV unt.	44.8	44.8	46.4	3.3
V	47.0	47.0	47.0	0.0

6. *Tanacetum vulgare.*

	G	E	M	% Diff.
I	21.2	20.5	22.0	7.0
II	36.2	35.3	36.9	4.4
III	50.9	50.0	51.8	3.5
IV	63.3	63.0	64.1	1.8
V	75.0	75.0	75.5	0.6
VI	61.0	61.0	61.0	0.0
VII	89.0	89.0	89.0	0.0

7. *Althaea rosea.*

	G	E	M	% Diff.
I	22.9	21.7	22.9	9.7
II	37.7	37.0	38.4	3.7
III	42.0	41.1	43.2	5.0
IV	92.7	92.2	95.0	3.0
V	81.9	81.3	83.5	2.9
VI	72.3	72.3	74.4	2.9
VII	28.0	28.0	28.0	0.0

8. *Morus alba.*

	G	E	M	% Diff.
I	10.0	9.9	10.0	1.0
II	19.3	19.3	21.9	13.4
III	24.3	24.0	25.7	7.0
IV	47.7	46.3	48.7	5.0
V	40.7	40.0	41.5	3.7
VI	35.7	35.0	36.2	3.1
VII	35.3	35.3	35.9	2.3

---

*) Die mit Sternchen bezeichneten Internodien sind die unmittelbar an der Wurzel, oder (bei Sprossen von Sträuchern und Bäumen) am Stamm ansitzenden; hier wird das vorher lufthaltige Mark wieder saftig und es tritt die verschwundene Längsspannung wieder auf.

9. *Ribes aureum.*

	G	E	M	% Diff.
I (3) *	29.8	28.9	30.5	5.4
II (2)	61.8	59.0	63.4	7.1
III (1)	44.6	43.8	45.7	4.4
IV	55.7	55.4	56.5	3.8
V	52.9	52.5	53.9	2.6
VI	60.7	60.7	61.7	1.6
VII	68.7	68.7	69.9	1.7
VIII	52.2	52.2	53.7	2.2
IX	39.5	39.5	40.3	2.0
X	29.5	29.5	29.7	0.7
XI	22.0	22.0	22.0	0.0

	G	E	M	% Diff.
I (3)	25.9	25.6	26.5	3.5
II (2)	65.9	64.0	67.7	5.6
III	95.0	94.0	98.8	5.1
IV	120.2	118.8	123.3	4.4
V	106.0	106.0	109.5	3.3
VI	108.7	108.2	111.5	3.0
VII	86.8	86.8	89.0	3.4
VIII	60.9	60.9	62.5	2.9
IX	18.5	18.5	18.9	2.0

10. *Pyrus Malus.*

	G	E	M	% Diff.
I	12.7	12.0	12.7	5.6
II	28.8	28.2	29.5	4.5
III	35.4	30.5	36.5	4.3
IV	37.9	37.5	38.2	4.4
V	32.9	32.9	33.2	0.9
VI	10.0	10.0	10.0	0.0

	G	E	M	% Diff.
I	11.0	11.0	11.0	0.0
II	23.5	23.0	23.9	3.4
III	26.8	26.0	27.3	4.4
IV	43.7	43.0	45.6	5.9
V	35.0	34.0	36.5	7.1
VI	35.0	35.0	36.0	2.8
VII	37.0	37.0	.37.8	2.1

11. *Amorpha fruticosa.*

	G	R	M	% Diff.
I (3)	24.0	23.8	24.5	2.9
II (3)	26.5	26.0	27.4	5.6
III (2)	54.8	53.7	55.9	5.9
IV (2)	56.7	56.0	57.9	3.6
V (2)	87.5	87.5	89.9	2.7
VI (3)	69.5	69.5	71.0	2.1
VII (3)	63.8	63.8	64.8	1.5
VIII (3)	20.5	20.5	20.8	1.4
IX ** (8)	24.5	24.5	25.0	2.0

	G	R	M	% Diff.
I (3)	22.9	22.4	22.9	2.2
II (2)	39.3	39.0	41.3	5.8
III (2)	55.9	55.7	58.4	6.6
IV (2)	63.8	63.5	66.5	4.7
V (2)	73.4	73.4	76.0	3.5
VI (3)	77.2	77.2	80.0	3.6
VII (2)	85.5	85.5	88.0	2.5
VIII ** (3)	38.5	38.5	39.5	2.5

12. *Berberis vulgaris.*

	G	M	% Diff.
I (3)	19.2	19.9	3.7
II (3)	46.3	48.9	5.6
III (3)	65.0	69.9	7.6
IV (3)	62.3	67.5	8.3
V (3)	61.8	63.9	3.3
VI (3)	58.0	58.0	0.0

	G	M	% Diff.
I (5)	19.2	20.0	4.1
II (3)	22.5	23.7	5.3
III (3)	28.8	31.0	7.6
IV (3)	44.8	48.0	7.1
V (3)	56.8	58.7	3.3
VI (3)	54.3	55.0	1.2
VII (3)	45.0	45.0	0.0

13. *Kitaibelia vitifolia.*

	G	E	M	% Diff.
I	11.2	10.9	11.2	2.7
II	19.0	18.2	19.9	9.4
III	37.2	35.9	38.9	8.1
IV	59.5	59.2	62.2	5.0
V	99.2	98.5	103.9	5.
VI	109.0	108.7	113.8	4.3
VII	110.7	110.0	113.0	2.7
VIII	58.0	58.0	58.2	0.7
IX	68.5	68.5	68.5	0.0

	G	E	M	% Diff.
I	19.2	18.7	19.6	8.9
II	32.2	31.3	32.8	3.6
III	42.2	40.9	43.1	5.2
IV	62.8	62.8	65.0	3.5
V	84.5	84.3	86.5	2.4
VI	88.0	88.0	89.5	1.7
VII	80.5	80.3	81.5	0.1
VIII *	57.9	57.9	59.4	2.5
IX *	42.8	42.8	43.0	0.4

*) Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen, dass die betreffende Nummer aus der eingeklammerten Zahl von Internodien besteht.

**) Vgl. S. 3 der Tabellen *).

Kitaibelia vitifolia.

	G	E	M	% Diff.
I	.	.	.	.
II	32,5	31,8	35,5	5,2
III	69,3	67,8	71,9	4,8
IV	155,0	153,0	163,0	6,4
V	128,5	128,5	133,8	4,4
VI	122,2	122,2	125,0	2,3
VII	58,0	58,0	59,5	2,6

	G	E	M	% Diff.
I	12,5	12,0	12,5	4,0
II	27,0	26,4	27,0	2,3
III	51,9	51,3	52,7	2,9
IV	92,9	91,0	94,0	4,2
V	117,8	117,8	121,0	2,7
VI	112,0	111,3	114,0	2,4
VII	85,0	85,0	86,3	1,3
VIII	43,0	43,0	43,0	0,0

14. *Juglans regia.*

	G	R	M	% Diff.
I (3)	25,0	25,0	26,0	4,0
II (2)	64,0	63,0	67,0	6,2
III (3)	215,3	214,5	223,4	4,0

	G	R	M	% Diff.
I (5)	60,5	59,6	61,9	3,8
II (3)	78,0	78,0	80,9	3,7

15. *Smilax Pseudochina.*

	G	R	M	% Diff.
I	30,0	29,1	30,0	3,0
II	82,2	81,0	82,7	2,1
III	122,8	122,0	124,7	2,3
IV	80,0	80,0	81,6	2,0
V	77,0	77,0	77,3	0,2
VI	28,3	28,3	28,3	0,0

	G	R	M	% Diff.
I	20,0	19,3	20,0	3,5
II	59,8	57,3	59,8	3,9
III	78,9	76,3	79,2	3,6
IV	85,8	85,0	86,7	2,0
V	53,0	52,5	53,0	1,0
VI	51,0	51,0	51,9	0,0

16. *Lycium europaeum.*

	G	M	% Diff.
I	57,9	59,8	3,2
II	85,7	88,0	2,6
III	90,6	95,2	5,0
IV	108,2	112,0	3,4
V	113,9	117,8	3,4
VI	87,5	80,0	2,9

	G	M	% Diff.
I	83,0	86,9	4,7
II	122,0	130,0	6,5
III	116,0	121,4	4,7
IV	137,0	142,8	4,2
V	130,3	134,9	3,5
VI	107,5	111,9	4,0

17. *Apium graveolens.*

	G	R	M	% Diff.
I	37,9	37,9	38,7	2,1
II } III }	104,0	102,0	105,2	3,1
IV	58,9	58,7	60,7	3,4
V	79,0	79,0	71,9	1,1
VI	81,0	81,0	81,7	0,8
VII *	88,0	88,0	89,1	1,2
VIII *	50,0	50,0	51,3	2,6

	G	R	M	%D.
I	62,9	62,0	63,4	2,3
II	106,0	106,0	107,4	1,3
III	82,5	.	83,3	0,9
IV	125,0	.	126,0	0,8
V *	108,7	.	109,0	1,1
VI *	130,2	.	130,8	0,4

18. *Petroselinum sativum.*

	G	R	M	%D.
I	35,3	34,0	35,8	5,1
II	43,3	92,4	94,3	2,1
III	136,0	136,0	138,9	2,1
IV	110,0	110,0	110,0	0,0
V	135,5	135,5	135,5	0,0

19. *Asparagus officinalis.*

	G	R	M	%D.
I	44,6	44,2	45,5	2,9
II	100,7	98,0	102,1	3,0
III	128,2	127,7	131,9	2,5
IV	85,0	85,0	85,6	0,7
V	42,5	42,5	42,5	0,0

	G	R	M	%D.
I	61,9	59,0	61,9	4,7
II	72,6	71,3	73,2	2,6
III	47,5	46,9	48,5	3,4
IV	47,0	47,0	47,0	0,0

	G	R	M	%D.
I	41,8	40,0	41,8	4,4
II	58,1	56,6	58,3	2,9
III	62,3	62,0	63,6	2,5
IV	41,0	41,0	41,0	0,0

*) Vgl. S. 3 der Tabellen *).

20. *Melilotus alba.*

(Stets mehrere Internodien zusammen analysirt.)

	G	R	% Diff.
I	74.3	72.6	2.3
II	107.6	106.0	1.5
III	165.3	164.0	0.8
IV	180.9	179.9	0.6
V	108.6	108.0	0.4
VI	154.8	154.5	0.2
VII	150.0	150.0	0.0
VIII *	90.0	90.0	0.0

21. *Ampelopsis hederacea.*

	G	E	M	% Diff.
I	45.0	43.9	46.3	5.3
II	74.1	73.9	76.8	4.0
III	75.8	75.8	77.8	2.6
IV	58.0	58.0	59.5	2.5
V	90.9	90.9	93.3	2.6
VI	50.9	50.9	51.8	1.9
VII	55.0	55.0	55.7	1.2

22. *Plantago Psyllium.*

(2 Internodien zusammen genommen.)

	G	R	M	% Diff.
I	54.3	53.0	55.7	4.9
II	69.0	67.8	70.0	3.2
III	101.6	100.9	102.5	1.5
IV *	50.0	50.0	51.0	2.0

	G	R	M	% Diff.
I	33.5	33.2	33.9	2.1
II	63.0	61.3	63.5	3.4
III	106.1	105.9	106.3	0.3
IV *	35.3	35.3	35.9	1.8

	G	R	M	% Diff.
I	83.5	82.0	84.5	3.0
II	82.8	81.9	83.0	2.5
III	85.3	85.3	86.2	1.1
IV	105.2	105.2	106.2	0.9

23. *Pisum sativum.*

	G	E	% Diff.
I	42.3	40.3	4.8
II	139.9	136.2	2.7
III	133.2	131.9	1.0
IV	159.7	158.3	0.9
V	145.0	145.0	0.0
VI	46.0	46.0	0.0

	G	E	% Diff.
I	18.9	18.0	5.3
II	55.9	55.1	1.3
III	81.9	79.1	2.1
IV	89.0	88.0	1.2
V	63.0	63.0	0.0
VI	47.0	47.0	0.0

24. *Papaver somniferum.*

	G	M	% Diff.
I	69.5	71.8	3.3
II	88.3	90.3	2.6
III	106.0	108.5	2.3
IV *	65.2	67.5	3.5

	G	R	M	% Diff.
I	54.1	53.0	55.9	5.4
II	81.9	80.8	84.5	4.5
III	98.0	97.5	102.0	4.6
IV	106.3	106.0	110.3	4.2
V	100.0	100.0	103.9	3.9

25. *Beta vulgaris.*

	G	M	% Diff.
I	47.8	49.1	2.7
II	62.0	63.7	2.9
III	68.9	70.9	2.9
IV	86.3	88.9	3.1
V	104.3	108.4	3.9
VI	123.0	127.3	3.4
VII	67.7	69.1	2.0
VIII	22.0	22.4	1.8
IX	9.5	9.5	0.0

	G	M	% Diff.
I	56.7	58.2	2.6
II	73.1	76.2	4.2
III	86.4	89.0	3.1
IV	105.4	108.7	3.1
V	106.0	109.2	3.0
VI	67.7	68.4	1.0
VII	28.0	28.0	0.0

26. *Corylus Avellana.*

	G	R	M	% Diff.
I	64.0	61.8	69.0	8.2
II	91.0	89.4	107.0	9.3
III	115.0	114.5	120.0	4.8
IV	144.0	144.0	145.3	0.7
V	148.0	148.0	148.0	0.0

27. *Coprinus comatus* Fries.

(Strunk eines eben zerfliessenden Hutes.)

	G	R	M¹	M²	% Diff.
Untere Hälfte:	198.7	195.0	199.4	200.7	0.8
Obere Hälfte:	91.8	89.0	91.8	93.4	4.6

---

*) Vgl. S. 3 der Tabellen *).

Tabelle III.

I. Zusammenhang der Längsspannung mit dem Längenwachsthum der Gewebe.

Es werden auf der Mitte der auf einander folgenden Internodien lebhaft wachsender Sprosse durch seichtes Einstechen von Nadeln gleiche Maasse (ein Centimeter) genommen, und die Längenzunahme derselben (in Mm.) in gleichen Zeiträumen gemessen und hierauf die erlangte Spannungsintensität des Internodiums in der bekannten Weise ermittelt.

1. *Vitis vinifera.*

(17—29. August.)

Internod.	Längenzunahme * am						Spanng. am
	17.	22.	23.	25.	27.	29.	29. August
I						5,0	7,0
II			1,0	4,0	10,0	17,0	9,0
III			1,0	4,0	8,5	8,5	12,9
IV	0,5	5,5	6,5	9,0	9,0	9,0	8,5
V	1,0	2,0	2,5	2,5	2,5	2,5	4,4

Int.	Längenzunahme am						Sp. am
	17.	22.	23.	25.	27.	29.	29. Aug.
I						7,9	5,9
II			0,5	5,0	17,5	34,0	9,1
III			1,0	7,0	8,0	8,0	5,2
IV	1,5	15,5	17,0	18,0	18,0	18,0	5,0
V	2,3	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0

Internod.	Längenzunahme am						Sp. am
	17.	22.	23.	25.	27.	29.	29. Aug.
I						6,0	12,2
II			0,5	2,0	10,0	12,0	12,9
III			1,3	3,5	8,0	12,0	11,9
IV	2,0	8,5	10,0	14,5	15,0	15,0	9,2
V	1,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	5,1
VI	0	0	0	0	0	0	3,2

Int.	Längenzunahme am						Sp. am
	17.	22.	23.	25.	27.	29.	29. Aug.
I			1,0	2,0	10,0	10,0	7,4
II			1,0	4,0	9,0	16,5	11,7
III	6,0	6,5	13,5	17,5	17,5	17,5	12,7
IV	6,0	6,5	6,5	7,0	7,0	7,0	7,4
V	0,5	0,5	0,5	1,5	0,5	0,5	4,2
VI	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	2,4

2. *Vitis vinifera.*

(25—29. Sept.)

Internod.	Längenzunahme am		Sp. am
	25.	29.	29. Sept.
I	5,0	12,0	4,1
II	3,0	7,0	5,0
III	0,5	3,5	4,2
IV	0,0	0,0	2,1
V	0,0	0,0	2,1

3. *Helianthus tuberosus.*

(21—25. Sept.)

Internod.	Längenzunahme am		Sp. am
	23.	25.	25. Sept.
III	3,0	7,0	8,4
VI	1,5	2,0	3,8
VII	1,0	1,0	2,5
VIII	0,0	0,0	1,6
IX	0,0	0,0	1,1

Helianthus tuberosus.

(21—29. Sept.)

Internod.	Längenzunahme am			Sp. am
	23.	25.	29.	29. Sept.
V	4,0	11,0	28,0	8,3
V	3,0	8,0	10,0	3,8
VI	1,0	1,0	1,0	3,2
VII	0,5	0,5	0,5	1,3
VIII	0,0	0,0	0,0	0,7

Internod.	Längenzunahme am			Sp. am
	23.	25.	29.	29. Sept.
III	3,0	5,0	16,0	8,2
V	3,5	7,5	15,0	5,4
VII	1,0	5,0	5,0	5,2
X	0,0	1,0	1,0	3,5
XII	0,0	0,0	0,0	2,3
XIV	0,0	0,0	0,0	1,4

---

*) In Millimetern.

4. *Philadelphus coronarius.*

(6—10. August.)

Internod.	Längenzunahme	Sp.
II	5.0	3.4
III	2.0	11.2
IV	0.0	4.5
V	0.0	0.8

5. *Viburnum Opulus.*

(10—15. August.)

Internod.	Zunahme	Sp.
I	6.6	4.5
II	2.5	8.6

6. *Sambucus nigra.*

(6—10. August.)

Int.	Zunahme	Sp.	Int.	Zunahme	Sp.
II	3.0	5.0	II	3.0	2.2
III	2.5	9.8	III	2.0	7.1
IV	0.0	1.9	IV	0.0	1.2
V	0.0	0.0	V	0.0	0.7

7. *Rosa centifolia* *).

(15—17. Aug.)

Int.	Zunahme	Sp.
I—III	5.0	4.2
IV—V	0.0	5.0
VI—VII	0.0	1.8

2. Grössenverhältniss der Epidermis- und Markzellen in den auf einander folgenden Internodien eines Sprosses.

Die Untersuchungspräparate sind stets aus der Mitte der Internodien genommen; die gefundenen absoluten Grössen das Mittel aus mindestens 20, gewöhnlich 30—40 Einzelmessungen, und bedeuten die Anzahl der Theilstriche meines Ocularmikrometers, von denen einer = 0,003 Mm. ist.

1. *Vitis.*

Intern.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verhältniss derselben
I	2.6	9.8	1 : 3.79
II	2.9	12.8	1 : 4.41
III	5.1	22.5	1 : 4.41
IV	5.7	33.6	1 : 5.89
V	12.9	44.85	1 : 3.3
VI	12.9	37.1	1 : 2.9

2. *Helianthus tuberosus.*

Intern.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verhältniss derselben
I	4.15	11.45	1 : 2.75
V	6.7	17.9	1 : 2.7
VIII	10.0	28.5	1 : 2.85
X	14.4	41.7	1 : 2.89
XIII	18.8	41.5	1 : 2.11
XVI	19.9	39.1	1 : 1.9

3. *Rosa centifolia.*

Intern.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verhältniss derselben
I	3.27	6.12	1 : 1.87
IV	4.61	11.4	1 : 2.47
VII	5.05	15.75	1 : 3.12
X	4.82	19.3	1 : 4.0
XIII	6.10	25.1	1 : 4.11
XVI	6.95	22.8	1 : 3.28
XX	7.5	21.8	1 : 2.90

4. *Balsamine hortensis.*

Intern.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verhältniss derselben
I	5.7	20.75	1 : 3.64
II	9.15	40.35	1 : 4.41
III	11.20	58.0	1 : 5.18
IV	11.25	51.15	1 : 4.54

5. *Morus alba.*

Intern.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verhältniss derselben
I	2.15	8.2	1 : 3.81
III	3.82	15.84	1 : 4.14
IV	5.77	21.13	1 : 3.66
VI	4.62	17.14	1 : 3.70

6. *Corylus Avellana.*

Intern.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verhältniss derselben
I	5.5	5.56	1 : 1.0
II	7.4	20.4	1 : 2.75
III	9.4	23.9	1 : 2.54

*) Die unter No. 4—7 angeführten Beispiele beweisen nur, wenn man sie mit den vorhergehenden vergleicht.

3. Grössenverhältniss der Epidermis- und Markzellen verglichen mit der Spannung des zugehörigen Internodiums.

1. *Rosa centifolia.*

Internod.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verh. ders.	Sp. d. Int.
I — IV	3.84	5.28	1 : 1.37	2.2
V — VIII	4.25	9.13	1 : 2.14	3.1
IX — X	5.08	17.24	1 : 3.39	4.4
XI — XII	6.28	21.94	1 : 3.33	4.9
XIII — XIV	6.36	31.24	1 : 4.91	4.9

2. *Vitis.*

Intern.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verh. ders.	Sp. d. Int.
I	3.03	7.13	1 : 2.35	8.4
II	3.23	7.68	1 : 2.06	9.1
III	3.8	9.18	1 : 2.41	8.8
IV	4.78	14.27	1 : 2.98	9.5
V	7.25	17.52	1 : 2.41	8.4
VI	7.50	18.33	1 : 2.44	4.5
VII	7.06	16.15	1 : 2.26	2.4
VIII	8.33	17.03	1 : 2.04	1.6

3. *Helianthus tuberosus.*

Internod.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verh. ders.	Sp. d. Int.
I — III	6.66	13.17	1 : 1.9	7.0
IV — VI	11.4	21.97	1 : 1.9	9.8
VII — X	15.3	41.04	1 : 2.61	7.4
XI — XIV	15.1	32.73	1 : 2.16	4.4
XV — XVII	14.6	27.20	1 : 1.86	2.2
XVIII — XX	22.5	31.2	1 : 1.34	0.0

4. *Kerria japonica.*

Internod.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verh. ders.	Sp. d. Int.
I — III	5.26	14.65	1 : 2.78	9.1
IV — V	7.40	19.83	1 : 2.68	7.5
VI — VII	8.50	20.63	1 : 2.42	2.8
IX — XI	8.28	16.15	1 : 1.94	2.0

5. *Rosa canina.*

Internod.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verh. ders.	Sp. d. Int.
I — IV	3.49	6.76	1 : 1.93	2.1
V — VII	5.55	13.00	1 : 2.34	2.6
VIII — IX	6.50	20.29	1 : 3.12	4.6
X — IX	6.24	22.05	1 : 3.51	6.3
XII — XIII	5.84	24.99	1 : 4.27	3.9
XIV — XV	6.00	23.87	1 : 3.98	3.8
XVI — XVIII	6.30	25.18	1 : 3.98	1.9
XIX — XXII	5.93	20.80	1 : 3.51	0.8

6. *Nicotiana.*

Internod.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verh. ders.	Sp. d. Int.
I — II	5.27	14.43	1 : 2.73	8.0
III — IV	12.86	38.18	1 : 2.96	10.3
V — VI	38.25	82.0	1 : 2.12	6.4
VII — IX	58.15	109.1	1 : 1.87	5.9
X — XII	70.0	94.25	1 : 1.34	5.0
XIII — XVIII	69.8	75.25	1 : 1.08	4.5

7. *Nicotiana.*

Internod.	Grösse der Epid.zelle	Grösse der Markzelle	Verhältniss derselben	Spannung d. Intern.
I — II	9.08	30.30	1 : 3.33	7.6
III — IV	34.02	89.5	1 : 2.63	7.5
V — VI	52.1	89.8	1 : 1.72	4.2
VII — X	65.4	98.5	1 : 1.51	4.5
XI — XVI	62.5	89.3	1 : 1.41	4.0

4. Zunahme der Elastizität der Epidermis (Rinde) mit dem Alter.

Es wurden von *Peperomia verticillata* und *Begonia fuchsioides* an den auf einander folgenden Internodien eines Sprosses die verkürzten isolirten Epidermen (Rinden) durch Anhängen von Gewichten zu der Länge gedehnt, welche sie im Verbande besassen.

1. *Peperomia verticillata.*

Intern.	G.	Ep.	Gew. in Grammen
I	37.0	36.3	22.265
II	52.0	51.4	39.265
III	55.0	54.5	42.265
IV	52.0	51.7	52.265

2. *Begonia fuchsioides.*

Intern.	G.	Ep.	Gew. in Grammen
I	12,5	11,5	22,265
II	26,4	25,9	27,265
III	48,6	48,0	30,265
IV	71,5	71,0	41,265
V	78,0	77,7	52,265

B. Querspannung.

Tabelle IV.

1. Spannung der Rindengewebe mit Epidermis.

1. *Balsamina hortensis.*

Internod.	G	E	R
I*	83,0	79,0	81,2 Mill.
II	58,5	56,6	57,4
III	50,0	49,0	49,4
IV	41,0	40,1	40,7

2. *Nicotiana.*

Internod.	G	E	R
untere Hälfte	50,5	48,7	49,6
obere H. d. Stengels	46,0	44,5	45,2

3. *Helianthus tuberosus.*

Internod.	G	E	R
an d. Basis d. Stengels	81,0	79,0	80,0
6 Internod. darüber	81,0	78,7	79,0

4. *Viscum album.*

3jähr. Internod.	G	E	R	Bast
	69,0	67,7	68,0	68,2

2. Spannung der Rindengewebe mit Periderm.

1. *Prunus Cerasus* (10jähr. Stamm).

G	Perid.	R	Bast
60,0	58,1	57,0	60,0
60,0	58,5	57,5	60,0
55,5	54,0	52,5	55,5

2. *Pyrus communis* (8jährig).

G	Perid.	R	äuss. B.	inn. B.
70,0	68,0	67,0	66,7	68,8
69,0	67,2	66,0	66,0	67,0

3. *Corylus avellana* (8jähr.).

G	Perid.	R + B.
79,0	78,0	77,0 Mill.

4. *Prunus domestica* (10jähr.).

G	Perid.	R	äuss. B.	inn. B.
100,0	97,7	95,2	95,5	100,0

5. *Syringa vulgaris.*

G	Perid.	R + äuss. B.	inn. B.
58,0	56,2	54,5	55,5
50,0	48,4	47,2	48,5
46,0	44,4	43,2	45,0

6. *Fraxinus excelsior.*

G	Perid.	R	B.
102,5	101,0	100,7	101,2

7. *Acer striatum.*

G	E	R	äuss. B.	inn. B.
97,0	95,5	94,2	94,4	94,4

8. *Castanea vesca.*

G	Perid.	R	äuss. B.	inn. B.
119,0	117,7	116,6	117,0	117,2

9. *Pyrus communis* (12jähr.).

	G	P + R + B	B + R
Am Boden	82,0	79,0	78,0
	81,0	78,4	77,5
50 Cm. weiter	72,5	69,2	68,5
	72,5	69,5	68,5
50 Cm. weiter	48,0	46,0	45,7
	47,0	45,0	44,5

10. *Sorbus aucuparia* (15jähr.).

	G	P + R + B	R + B
10 Cm. üb. d. Boden	225,0	219,2	207,1
20 Cm. darüber	207,0	201,0	200,0
40 Cm. -	193,0	187,0	186,0
60 Cm. -	183,0	177,7	176,7
100 Cm. -	164,7	159,4	158,0

*) Von der Wurzel aus gerechnet.

Tabelle V.

Gang der Spannungsintensität in den einjährigen Achsen (Stengeln).

1. *Balsamina hortensis* (blühend).

Internod.	G	R	% Diff.
I (3 Cm.) *	81.5 (Mill.)	79.6	2.4
II (5 Cm.)	58.0	55.0	2.3
III (7 Cm.)	51.0	50.5	1.1
IV (9 Cm.)	38.0	37.7	0.8
Ast zw. I u. II	38.6	37.8	2.1
V (10 Cm.)	30.0	29.9	0.2

2. *Helianthus annuus.*

	G	R	% Diff.
I (an der Wurzel)	44.8	42.8	4.5
II (60 Cm.)	45.0	43.2	4.0
III (unter der Blüthe)	29.5	29.0	1.7

3. *Balsamina hortensis.*

Internod.	G	R	% Diff.
I (2 Cm.)	95.5	93.8	1.8
II (6 Cm.)	76.0	75.0	1.4
III (3 Cm.)	61.0	60.4	1.0

4. *Borrago officinalis.*

Int.	G	R	% Diff.
I	57.0	55.9	2.0
III	52.0	51.0	1.9
V	47.0	46.4	1.3

5. *Centranthus angustifolius.*

Int.	G	E	% Diff.
I	39.0	38.0	2.6
III	31.0	30.3	2.1
V	26.0	25.6	1.5

6. *Glaucium luteum.*

Int.	G	E	% Diff.
I	32.0	30.5	4.7
II	26.0	25.0	3.9
IV	17.0	16.4	3.5

7. *Scorzonera hispanica* (mit Blüthenknospen).

Int.	G	R	% Diff.
I	31.0	29.2	5.8
III	30.0	28.7	4.4
VI	28.0	27.0	3.6
X	25.0	24.5	2.0

8. *Scorz. hisp.* (verblüht).

Int.	G	R	% Diff.
II	33.0	32.5	1.5
V	28.0	27.2	2.9
IX	22.0	21.5	2.1

9. *Dahlia variabilis.*

Int.	G	R	% Diff.
I	33.0	32.0	3.55
	33.0	31.7	
II	35.0	33.5	4.3
III	35.0	33.7	4.0
IV	36.0	34.5	4.1

10. *Althaea rosea.*

	G	R	% Diff.
And. Wurzel	60.0	57.0	5.0
20 Cm.	58.0	54.8	5.6
40 Cm.	47.0	44.4	5.6
40 Cm.	42.0	40.2	4.3

11. *Dahlia variabilis* (blühend).

	G	R	% Diff.
I (5 Cm.)	64.0	63.5	0.8
II (20 Cm.)	68.0	67.1	1.3
III (20 Cm.)	77.0	75.7	1.7
IV (10 Cm.)	82.0	80.5	1.9
V (25 Cm.)	76.0	74.0	2.7
VI (10 Cm.)	74.0	71.0	4.1
VII (20 Cm.) **	74.0	72.0	2.7
VIII (10 Cm.) ***	60.0	59.0	1.7
Ast über VII	37.0	35.7	3.5

12. *Helianthus tuberosus* (blühend).

	G	R	% Diff.
I (10 Cm.)	99.0	98.0	1.1
II (15 Cm.)	89.0	87.1	2.2
III (15 Cm.)	88.0	86.0	2.3
IV (20 Cm.)	84.0	82.0	2.4
V (20 Cm.)	85.0	82.5	3.0
VI (25 Cm.)	84.0	81.2	3.4
VII (30 Cm.) **	79.0	76.7	3.0
VIII (20 Cm.)	75.0	73.6	1.9
IX (25 Cm.)	65.0	64.0	1.6
X (40 Cm.)	50.0	49.5	1.0
XI (20 Cm.)	42.0	41.7	0.7

13. *Helianthus tuberosus.*

	G	R	% Diff.
I (3 Cm.)	78.0	76.8	1.6
II (30 Cm.)	76.8	74.5	3.0
III (40 Cm.)	71.3	68.5	3.9
IV (10 Cm.)	65.0	62.0	4.6
V (30 Cm.)	63.0	59.7	3.7

*) Die römischen Ziffern werden von der Wurzel an gezählt; die eingeklammerten Längen (Centimeter) bezeichnen die Entfernungen der betreffenden analysirten Theile von dem vorhergehenden; die bei I gesetzte die Entfernung von der Wurzel.

**) Unmittelbar unter den stärksten Aesten.

***) 10 Cm. von der gabeligen Gipfelverästelung.

Tabelle VI.

I. Breitenverhältniss der Epidermis- und Markzellen in den auf einander folgenden Internodien eines Sprosses.

1. *Balsamina hortensis.*

Intern.	Grösse der		Verhältniss
	Epid.zelle	Markzelle	derselben
II	5.06	23.87	1 : 4.71
VII	6.8	37.5	1 : 5.51
XII	7.62	52 75	1 : 6.92
XIII	6.62	71.00	1 : 10.7
XXIII (letztes)	17.0	88.0	1 : 5.10

2. *Helianthus tuberosus.*

Intern.	Grösse der		Verhältniss
	Epid.zelle	Markzelle	derselben
I	6.51	27.85	1 : 4.28
III	7.54	33.89	1 : 4.49
V	7.91	42.15	1 : 5.33
VII	7.60	43.40	1 : 5.71
X	9.06	42.45	1 : 4.68
XII	9.12	44.65	1 : 4.88

3. *Helianthus tuberosus.*

Intern.	Grösse der		Verhältniss
	Epid.zelle	Markzelle	derselben
I	6.51	20.85	1 : 3.51
IV	7.25	24.44	1 : 3.37
VIII	7.6	36.82	1 : 4.84
XII	9.1	37.35	1 : 4.10
XV	9.2	37.31	1 : 4.05

4. *Vitis.*

Intern.	Grösse der		Verhältniss
	Epid.zelle	Markzelle	derselben
II	3.00	7.80	1 : 2.60
IV	4.86	13.53	1 : 2.78
V	6.43	23.05	1 : 3.58
VI	7.0	29.25	1 : 4.18
VII	7.1	28.35	1 : 3.99
IX	7.8	26.68	1 : 3.42

5. *Morus alba.*

Intern.	Grösse der		Verhältniss
	Epid.zelle	Markzelle	derselben
I	2.3	10.85	1 : 4.7
III	3.18	18.73	1 : 5.9
IV	3.06	23.30	1 : 7.6
VI	4.22	27.91	1 : 6.6

6. *Ribes Grossularia.*

Intern.	Grösse der		Verhältniss
	Epid.zelle	Markzelle	derselben
II	4.2	11.36	1 : 2.7
III	4.5	12.09	1 : 2.6
IV	5.2	14.4	1 : 2.7
VII	6.7	14.6	1 : 2.2

7. *Rosa canina.*

Intern.	Breite der		Verhältniss
	Epid.zelle	Markzelle	derselben
I	5.0	13.41	1 : 2.6
III	5.3	20.15	1 : 3.8
V	5.0	28.05	1 : 5.6
VII	6.5	41.7	1 : 6.4
IX	6.4	40.95	1 : 6.2
XI	6.91	51.80	1 : 7.5
XIII	7.90	58.50	1 : 7.4
XV	6.5	50.5	1 : 7.7

8. *Balsamina hortensis.*

Internod.	Breite der			Verhältniss
	Ep.z.	Collenchyms.	Mkz.	der Ep. u. Mkz.
III	5.96	7.72	26.82	1 : 4.5
VIII	7.02	10.69	36.16	1 : 5.15
XIV	7.03	13.1	70.00	1 : 9.95
XXI	7.4	12.68	84.00	1 : 11.3
XXVII	8.33	15.12	108.0	1 : 12.9
XXXV	9.63	18.0	138.0	1 : 14.3
XXXVIII	17.3 *	26.91 *	112.0	1 : 6.4

*) Die hier angegebenen Grössen sind die Grössen der Mutterzellen; die vorher gemessenen Zellen haben sich in diesem Internodium in mehrere Tochterzellen getheilt.

2. Einige Beispiele, in denen Länge und Breite der Markzellen im Internodium der grössten Längsspannung und in dem ersten spannungslosen verglichen sind.

1. *Rosa canina.*

Internod.	Länge	Breite
Stärkst.gesp.	33.9	32.7
Spannungslos	24.4	43.8

2. *Helianthus tuberosus.*

Internod.	Länge	Breite
Stärkst.gesp.	40.6	48.8
Spannungslos	25.98	55.0

3. *Sambucus nigra.*

	Länge	Breite
Stärkst.gesp.	20.03	13.02
Spannungslos	17.36	23.70

4. *Symphoricarpus racemosus.*

	Länge	Breite
Stärkst.gesp.	59.5	20.90
Spannungslos	47.35	26.70

3. Abnahme der Spannung gegen die Wurzel bei mehrjährigen Stengeln.

Helianthus tuberosus.

Internod	G	R	% Diff.	Grösse der	
				Epid.z.	Coll.z.
II (über d. Boden)	77.0	75.8	1.5	42.8	33.20
V	71.0	68.2	4.0	25.80	17.10

Tabelle VII.

Gang der Spannung in mehrjährigen Achsen (Stämmen).

a. **Sträucher (Aeste derselben).**

1. *Prunus spinosa* (12jährig).

	G	R	% Diff.
Einige Cm. üb. d. Boden	168.0 (Mill.)	164.2	2.3
50 Cm. darüber (unter den Aesten)	125.0	120.2	3.9
Erster Ast (Basis)	79.0	76.0	3.9
Zweiter Ast	85.0	82.4	3.1

2. *Nerium Oleander* (4jährig).

	G	R	% Diff.
I Basis	32.0	30.5	4.7
II 30 Cm. darüber	28.0	26.9	3.9
Ast über II	20.0	19.5	2.5

3. *Syringa vulgaris* (4jährig).

	G	R	% Diff.
I Basis	62.0	58.5	5.7
II (25 Cm.)	50.0	48.0	4.0
III (30 Cm.)	46.0	44.4	3.5
IV (40 Cm.)	36.0	35.0	2.8
V (40 Cm.)	27.0	26.3	2.6
VI Ast an V, einjährig	17.0	16.6	2.3

4. *Corylus Colurna* (6jährig).

	G	R	% Diff.
I Am Stammansatz	91.5	89.5	2.2
II (40 Cm.)	81.0	79.2	2.3
III (60 Cm.) (unter einer Gabelung)	76.0	74.0	2.7
IV Erster Gabelast (Basis)	57.0	55.7	2.3
V In demselben (26 Cm.)	56.0	54.7	2.4
VI (20 Cm.) in demselben	58.0	56.2	3.1
VII 34 Cm. weiter	31.0	30.3	2.3
VIII 10 Cm. weiter	21.0	20.7	1.4

5. *Rhamnus Frangula* (6jährig).

	G	R	% Diff.
I Am Boden	57.0	56.0	1.8
II (54 Cm.)	44.5	43.5	2.3
III (52 Cm.)	39.0	38.2	2.1
IV (40 Cm.) (zahlreiche Nebenäste)	31.0	30.5	1.6
V (40 Cm.) desgl.	24.0	23.5	2.1
VI (40 Cm.)	15.0	14.7	2.0
VII (10 Cm.) 9 Cm. unter dem Gipfel	13.0	12.8	1.5

6. *Aesculus rubicunda* (2jährig).

	G	R	% Diff.
2jährig	60.5	59.2	2.2
Unt. Int. d. einjähr. Triebes	50.0	48.8	2.4
Unt. d. Gipf.knospe	32.5	32.0	1.5

7. *Rosa canina.*

a. Ein wachsender Schoss.

	G	R	% Diff.
I Nicht mehr wachsende Internodien	32,7	31,9	2,2
II (40 Cm.)	30,0	29,6	1,4
III (20 Cm.) (30 Cm. vom Gipfel)	22,2	22,0	0.9

b. Ein sehr ästiger, noch mit Epidermis versehener Stamm.

	G	R	% Diff.
I (20 Cm.)	56,0	53,6	4,3
II (20 Cm.)	53,5	51,5	3,8
III (10 Cm.)	54,0	53,5	1,0

c. Ein streifenweise verkorkter Stamm.

	G	R	% Diff.
I	44,0	43,2	1,8
II (20 Cm.)	41,0	39,7	3,2

d. Ein sehr dicker, ganz verkorkter Stamm.

	G	R	% Diff.
I	77,0	74,5	3,3
II (45 Cm.)	70,0	67,5	3,6

b. **Stämme.**

α. **Aeste derselben.**

1. *Pyrus communis* (12jährig).

	G	R	% Diff.
I (20 Cm.)	82,0 81,5	79,0 78,4	3,75
II Unter den Seitenästen .	72,5 72,5	69,2 69,5	4,4
III In den Seitenästen .	48,0 47,0	46,0 45,0	4,25

2. *Carya tomentosa* (8jährig).

	G	R	% Diff.
I (Am Stammansatz) . .	47,8	74,1	0,8
II (20 Cm.) 7jährig . .	53,0	51,9	2,1
III (40 Cm.)	43,0	41,7	3,1
IV (50 Cm.) 3jähr. . . .	31,4	30,6	2,6
V Seitenast über IV (8 Cm.)	27,0	26,5	1,8
VI (2 Cm.) derselbe am Gipfel	21,8	21,5	1,4
VII Seitenast über II . .	18,0	17,7	1,7

3. *Pyrus Malus* (18jährig).

	G	R	% Diff.
I (Stammansatz)	226,0	221,0	2,3
II (40 Cm.)	202,0	196,0	3,0
III (40 Cm.)	214,0	208,0	2,8
IV (30 Cm.)	200,0	192,0	4,0
V Gabelast (20 Cm.) . .	128,0	122,5	4,3
VI Ders. (60 Cm.) . . .	100,0	195,0	5,0

4. *Acer striatum* (6jährig).

	G	R	% Diff.
I (Stammansatz)	97,0	93,5	3,6
II (50 Cm.)	75,5	72,5	4,0
III Gabelast über II . .	72,0	69,0	4,2
IV (30 Cm.) derselbe . .	67,0	64,2	4,2

5. *Castanea vesca* (16jährig).

(November.)

	G	R	% Diff.
I (Stammansatz) . . .	119,0	116,7	1,9
II (30 Cm.) 15jähr. . .	106,0	103,2	2,7
III (32 Cm.) 14jähr. . .	97,0	94,0	3,1
IV (22 Cm.)	87,0	85,2	2,1
V (30 Cm.)	73,0	70,7	3,2
VI (20 Cm.)	54,0	52,4	3,0
VII Ast bei III (13jährig)	53,0	51,2	3,4
a. (30 Cm.)	42,0	40,7	3,1
b. (12 Cm.)	42,0	40,3	4,1
c. Gabelung desselben (6jähr.)	35,0	33,7	3,7
d. (20 Cm.)	28,0	27,4	2,2
e. (20 Cm., 3jähr.) .	20,0	19,6	2,0
VIII Ast bei V (10j. Basis)	42,0	40,6	3,4
a. (30 Cm.) 6jähr. . .	32,0	31,0	3,1
b. (20 Cm.) 4jähr. . .	26,0	25,2	3,1
c. (20 Cm.) 3j. (15 Cm. v. Gipfel) . . .	22,0	21,6	1,8
d. 8 Cm. v. Gipfel, 1j.	11,0	10,9	0,9
IX Gabelung bei VI (Basis) 9jähr.	44,0	42,8	2,7
a. (25 Cm.) 6jähr. . .	30,0	29,0	3,4
b. (25 Cm.) 4jähr. . .	22,0	21,2	3,6
c. 2jähr. (10 Cm.) . .	19,0	18,6	2,1
d. 1jähr. (10 Cm.) .	15,0	14,8	1,3

β. **Ganze Stämme.**

1. *Fraxinus excelsior* (5jährig).

(November).

Stamm:	G	R	% Diff.
I (Wurzelhals)	191,0	187,0	2,1
II (53 Cm.)	112,3	109,9	2,2
III (68 Cm.)	93,0	90,7	2,3
IV (48 Cm.)	80,0	78,2	2,3
V (30 Cm.)	52,0	51,0	1,9
VI *Ast* an V	46,3	45,7	1,3
a. (40 Cm.)	26,0	25,3	2,7
b. (20 Cm.) (7 Cm. von der Gipfelknospe)	25,0	24,3	2,8
VII *Zweiter Ast* von V .	52,0	51,0	1,9
a. (20 Cm.)	52,0	51,0	1,9
b. (20 Cm.)	40,0	39,4	1,5
c. (20 Cm.)	34,5	34,2	0,9
d. (20 Cm.)	33,5	33,3	0,6
e. (15 Cm.) (4 Cm. vom Gipfel)	25,0	24,9	0,4
Wurzel:			
VIII a. (10 Cm.) vom Stamm	173,0	170,0	1,7
b. Eine zweite Wurzel (40 Cm.)	94,0 47,0	92,5 46,3	1,6 1,5

2. ***Pinus Picea*** **Du Roi (21 jährig).**
(7. October.)

Stamm:	G	R	% Diff.
I (40 Cm.) 17jähr.	156.0	151.5	2.9
II (50 Cm.) 14jähr.	136.5	130.5	4.4
III (40 Cm.) 12jähr.	120.0	115.2	5.0
IV (20 Cm.) 12jähr.	116.0	112.5	3.1
V (20 Cm.) 11jähr.	103.5	101.2	2.4
VI (30 Cm.) 10jähr.	86.0	84.0	2.4
VII (20 Cm.) 10jähr.	82.0	80.1	2.4
VIII (25 Cm.) 9jähr.	67.0	65.5	2.1
IX (25 Cm.) 8jähr.	59.0	57.8	2.0
X (40 Cm.) 5jähr.	34.0	33.5	1.5

3. ***Pinus Picea*** **Du Roi (13 jährig).**
(October.)

Stamm:	G	R	% Diff.
I 10jähr.	103.0	100.5	2.6
	103.0	100.3	
II 9jähr.	98.0	94.5	3.1
	98.0	95.5	
III 8jähr.	87.0	83.7	3.4
	87.0	84.4	
IV 7jähr.	75.0	73.0	2.7
V 6jähr.	60.0	58.5	2.5

4. ***Prunus domestica*** **(12 jährig).**
(3. October.)

Stamm:	G	R	% Diff.
I (Einige Cm.)	195.5	191.0	2.36
	194.5	189.6	
	197.0	192.5	
II (45 Cm.) Hälfte des Stammes	151.0	147.2	2.86
	150.0	146.0	
	150.0	145.5	
III (55 Cm.) unter der Verästelung desselben	140.0	135.0	3.46
	138.5	133.6	
	138.0	133.7	
IV (20 Cm.) in den Aesten zw. VII und IX	125.0	121.0	2.66
	123.0	120.0	
	123.0	120.0	
V (15 Cm.) wie vorher	103.5	101.5	1.9
	103.5	101.5	
VI (20 Cm.)	103.0	101.2	1.85
	103.0	101.0	
VII Erster Ast (6jähr.) über III, Basis	67.7	64.7	4.45
	67.0	64.3	
(25 Cm.) unter a und b Einer Gabelung Basis:	61.3	58.5	4.7
a	58.5	55.7	4.8
b	48.0	45.2	5.8
VIII Zweiter Ast, 6jähr. über III	62.0	59.5	4.1
(30 Cm.)	54.0	51.7	4.3
(40 Cm.)	43.8	42.2	3.6
IX Ast unter V	48.0	45.7	4.8
X Erster Gabelast über VI, Basis	71.0	69.0	2.8
	71.0	69.0	2.8
(20 Cm.)	62.5	61.0	2.8
	62.5	60.5	
(40 Cm.)	57.0	55.0	3.5
(20 Cm.)	46.0	44.4	3.8
(40 Cm.) 90 Cm. v. Gipfel	38.0	36.7	4.0
40 Cm. vom Gipfel, 8j.	22.0	21.1	4.45
	21.0	20.0	
(10 Cm.) 30 Cm. v. G. 1j.	9.5	9.3	2.0
XI Zweiter Gabelast über VI, Basis	65.5	63.7	2.8
(40 Cm.)	58.0	56.5	2.8
	58.0	56.3	
(20 Cm.)	58.0	56.0	3.4
Gabelast von VI (12 Cm.)	37.0	36.0	3.45
	37.0	35.5	

5. ***Prunus domestica*** **(18 jährig).**
(4. October.)

Stamm:	G	R	% Diff.
I (15 Cm.)	160.0	156.7	2.1
	157.0	153.7	
II (30 Cm.)	136.7	132.7	2.95
	136.0	132.0	
III (20 Cm.)	128.0	124.0	3.4
	128.0	123.7	
	128.0	123.0	
IV (30 Cm.)	116.0	112.0	3.4
	116.0	112.5	
V (30 Cm.)	131.0	126.0	3.95
	124.0	119.0	
VI (10 Cm.) in den Aesten	92.0	89.0	3.3
	91.0	88.2	
VII (35 Cm.) unter d. Hauptverästelung	78.0	75.0	3.4
	78.0	75.5	
VIII Erster Ast unmittelbar vor VI	78.0	75.5	3.2
	78.0	75.5	
	78.0	75.5	
(70 Cm.)	65.0	62.5	3.9
	65.0	62.5	
IX Zweiter Ast, 4j. (20 Cm.)	45.5	43.6	4.2
	45.5	43.5	
(80 Cm.)	35.0	33.5	4.7
	35.0	33.2	

6. ***Prunus Armeniaca.***
(31. October.)

Stamm:	G	R	% Diff.
I Am Boden	336.0	329.5	2.0
II (50 Cm.)	296.0	288.0	2.7
III (50 Cm.)	264.0	256.0	3.1
IV (30 Cm.) unter den Aesten	284.0	275.7	2.9
V Erster Ast (Basis)	170.0	165.0	3.0
(60 Cm.) unter seiner Verästelung	154.0	149.0	3.1
VI Ein Ast von V	97.0	93.2	3.9
Wurzel:			
VII Eine Hauptwurzel	102.2	98.7	3.75
a. am Stammansatz	102.0	98.7	
b. (20 Cm.)	74.0	71.5	3.25
	74.0	71.7	
c. Ein Seitenast	54.0	52.5	2.8
d. (40 Cm.)	33.0	32.1	2.4
VIII Eine zweite Hauptwurzel Ansatz	106.0	103.0	3.05
	106.0	102.7	
a. (10 Cm.)	78.0	76.0	2.6
b. (40 Cm.)	52.0	50.7	2.5

7. *Sorbus aucuparia.*
(2. October.)

Stamm:	G	R	% Diff.	
I (10 Cm.)	225.0	219.2	2.6	2.4
	223.0	218.0	2.3	
	221.2	216.2	2.3	
II (20 Cm.)	207.0	201.0	2.9	2.66
	205.5	200.3	2.6	
	205.0	200.0	2.5	
	203.5	198.7	2.4	
III (20 Cm.)	193.0	187.0	3.1	2.8
	193.0	188.0	2.6	
	191.8	186.8	2.7	
IV (20 Cm.)	183.0	177.7		2.9
	183.0	177.7		
V (40 Cm.)	164.7	159.4	3.1	3.25
	164.0	158.5	3.4	
	163.5	158.2	3.3	
VI (40 Cm.)	156.0	151.3	3.1	3.20
	154.7	149.7	3.3	
	155.0	150.5	[illegible]	
VII (40 Cm.) vor VII die ersten kleinen Aeste	145.0	141.0	2.8	2.80
	145.0	141.0	2.8	
	145.3	141.2	2.9	
VIII (120 Cm.) Mitten in der Astregion	102.0	99.2	2.8	2.86
	102.5	99.5	3.0	
	102.0	99.2	2.8	
IX (20 Cm.) nahe der Verästelung des Stammes	97.0	95.0	2.1	2.26
	97.0	95.0	2.1	
	96.2	93.7	2.6	
X Erster Ast 10 Cm. über dem Abgang	65.0	63.0	3.1	3.33
	65.0	62.5	3.9	
	64.5	62.2	3.6	
(10 Cm.)	58.0	56.0		3.5
	57.5	55.5		
(20 Cm.)	53.5	51.5	3.8	3.85
	52.0	50.0	3.9	
(20 Cm.)	47.0	45.1	4.1	
(20 Cm.)	46.0	44.0	4.4	4.2
	47.5	45.6	4.0	
(20 Cm.)	40.0	38.2	4.5	4.7
	39.0	37.1	4.9	
(20 Cm.)	30.0	27.9	7.0	6.6
	30.0	28.1	6.4	
	30.0	28.1	6.4	

8. *Pinus Larix* (20jährig).
(Nadeln im Abfallen; 6. October.)

	G	R	% Diff.
I (40 Cm.)	182.5	177.5	2.8
II (40 Cm.)	162.0	156.7	3.3
III (50 Cm.)	148.7	143.0	3.2
IV (30 Cm.)	144.0	139.5	3.1
V (20 Cm.)	138.0	133.8	3.1

9. *Ailanthus glandulosa.*
(December; 5jährig; vgl. Taf. III.)

Stamm:	G	R	% Diff.
I Basis	487.0	478.2	1.6
	485.0	487.0	
II (66 Cm.)	401.5	397.0	1.2
III (64 Cm.)	376.0	371.0	1.2
	376.0	371.5	
V (75 Cm.)	301.0	297.6	1.2
VI (100 Cm.)	271.0	267.5	1.3
VII (30 Cm.) dicht unter d. ersten Ast	251.0	247.6	1.5
VIII (44 Cm.) mitten in der Astregion	229.0	225.8	1.4
IX (37 Cm.) an der Gipfelgabelung d. Stammes	195.0	191.8	1.7
X Unterster Ast über VII, Basis	68.5	67.5	1.5
a. (70 Cm.)	51.0	50.3	1.4
b. Einjähriger Ast desselben, Basis	44.0	43.6	0.9
5 Cm. vom Gipfel	39.5	39.3	0.5
XI Zweiter Ast zw. VII u. VIII a. (Basis)	69.0	68.1	1.3
b. (80 Cm.) unter d. 1 j.	54.5	53.8	1.3
c. erster 1jähr.	53.0	52.4	1.1
d. (6 Cm.)	46.5	46.2	0.7
XII Dritter Ast über XI			
a. (Basis)	55.8	55.0	1.4
b. (70 Cm.) unter c.	54.3	53.8	0.9
c. 1jähr. Basis	44.0	43.7	0.7
d. Spitze dess. (42 Cm.)	36.0	35.9	0.3
XIII Fünfter Ast über XII			
a. (Basis)	60.0	59.1	1.5
b. (40 Cm.) Hälfte	53.0	52.5	1.0
c. (40 Cm.) unter d. 1j.	50.0	49.6	0.8
d. einjähr.	41.3	41.1	0.5
XIV Sechster Ast über XIII; an VIII a. (Basis)	68.0	67.2	1.2
b. (85 Cm.) unter d. 1j.	55.0	54.5	0.9
XV Elfter Ast an VIII			
a. (Basis)	73.0	72.1	1.3
b. (8 Cm.)	55.5	54.9	1.1
c. 1jähr. Basis an b.	44.0	43.7	0.7
XVI Zwölfter Ast zw. VIII u. IX a. (Basis)	69.0	68.2	1.2
b. (40 Cm.)	61.0	60.5	0.5
c. (40 Cm.) unter d.	54.0	53.7	0.6
d. 1jähr. Ast	49.5	49.3	0.4
XVII Fünfzehnter Ast zw. VIII u. IX a. (Basis)	85.0	84.1	1.1
b. (40 Cm.)	68.5	68.0	0.7
c. (50 Cm.) unter den 1jähr. Aesten	63.0	62.6	0.5
d. einj. Ast, Basis	51.0	50.8	0.4
e. (20 Cm.) Hälfte dess.	46.0	45.9	0.2
XVIII Erster Gipfelast			
a. (Basis)	97.5	95.9	1.7
b. (40 Cm.)	79.0	77.5	1.9
c. (50 Cm.)	69.0	68.2	2.7
d. Erster 1jähr. Ast			
α. (Basis)	54.0	53.6	0.8
β. (20 Cm.)	52.0	51.7	0.6
γ. (14 Cm.) 5 Cm. v. der Gipfelknospe	50.5	50.4	0.2
e. Zweiter 1jähr. Ast			
α. (Basis)	42.0	41.7	0.7
β. (50 Cm.) unter d. Gipfel	34.5	34.4	0.3
f. Dritter 1jähr. Ast			
α. (Basis)	42.0	41.7	0.7
β. 30 Cm. unt. d. Gipfel	36.0	35.9	0.3

	G	R	% Diff.
XIX Zweiter Gipfelast			
a. (Basis)	81.0	79.5	1.9
b. (40 Cm.)	72.0	71.0	1.4
c. (20 Cm.)	69.0	68.2	1.2
d. (4 Cm.)	63.0	62.4	1.0
e. Ast 1jähr. über c.			
α. (Basis)	47.0	46.7	0.6
β. (60 Cm.)	41.0	40.9	0.3
f. 1jähr. Ast über d.			
α. (Basis)	56.5	55.7	1.4
β. (14 Cm.) 10 Cm. v. Gipfel	51.0	50.7	0.6
Wurzel:			
a. Am Stammansatz .	214.0	211.5	1.2
b. (25 Cm.)	172.0	170.0	1.1
c. (30 Cm.)	100.0	99.0	1.0
d. Ast derselben (20 Cm.)	81.5	80.9	0.8
α. (20 Cm.) . . .	72.0	71.5	0.7 *

c. Einige Stamm- und Wurzelansätze.

1. *Sambucus nigra.*
(31. Oct.)

	G	R	% Diff.
α. Stamm:			
I 20 Cm. über der Basis .	37.0	35.0	5.4
II An der Basis	42.0	40.9	2.6
III Am Wurzelhals . . .	55.0	54.0	1.8
β. Wurzel:			
I Hauptwurzelansatz . .	40.0	39.5	1.2
II 30 Cm. darunter . . .	27.0	26.8	0.7

2. *Ricinus communis.*

	G	R	% Diff.
α. Stamm:			
I 20 Cm. über der Basis .	80.0	78.7	1.7
II Wurzelhals	100.0	98.7	1.3
β. Wurzel:			
Am Ansatz	31.0	30.7	1.0

Tabelle VII.

Tägliche Periodicität der Längs- und Querspannung des Pflanzenkörpers.

I. Periodicität der Längsspannung.

1. *Plantago Psyllium* **).
(11. Juni.)

$5^{1}/_{2}$ $^{h\,am}$.

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	134.8 (Mill.)	132.3	136.8	1.7	I	115.8	114.0	118.8	4.1	I	130.5	129.0	133.9	3.7	I	112.5	110.0	114.5	4.0
II	205.0	205.0	208.5	1.2	II	153.5	153.5	155.4	1.2	II	181.7	181.3	185.0	2.1	II	176.2	175.8	179.9	2.3
				Sp.M. 1.45					Sp.M. 2.65					Sp.M. 2.9					Sp.M. 3.15

Allg. Mittel d. Sp. um $5^{1}/_{2}$ $^{h\,am}$ 2.529.

$7^{h\,am}$

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	125.8	123.8	126.7	2.3	I	105.3	103.5	105.9	2.3	I	135.2	132.3	137.0	2.7	I	109.3	108.0	110.5	2.2
II	178.3	178.3	180.8	1.3	II	200.5	200.4	202.6	1.0	II	132.2	131.6	133.9	1.7	II	181.0	180.5	182.9	1.3
				Sp.M. 1.8					Sp.M. 1.65					Sp.M. 2.2					Sp.M. 1.75

Allg. Sp. M. um $7^{h\,am}$ 1.85.

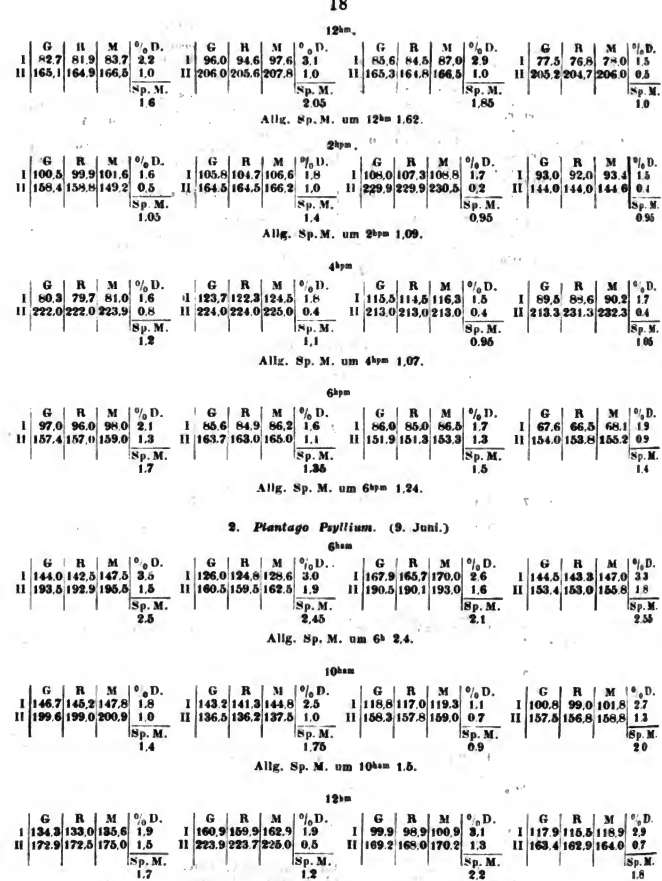
$8^{1}/_{2}$ $^{h\,am}$.

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	88.8	87.5	89.9	2.8	I	104.6	104.0	105.8	1.7	I	85.7	84.5	86.6	2.4	I	103.7	102.9	105.0	2.0
II	160.0	159.5	161.7	1.3	II	140.2	139.8	142.0	1.6	II	194.0	194.0	196.0	1.0	II	216.5	216.5	218.0	0.7
				Sp. M. 2.05					Sp. M. 1.65					Sp. M. 1.7					Sp. M. 1.35

Allg. Sp. Mittel um $8^{1}/_{2}$ $^{h\,am}$ 1.68.

*) Dieses, wie überhaupt sämmtliches untersuchte Material nicht einheimischer Bäume, wurde mir durch Herrn Professor de Bary aus dem Freiburger botanischen Garten in der liberalsten Weise zur Verfügung gestellt.

**) Es werden jeder Zeit 4 Pflanzen, direct dem Boden entnommen, analysirt; an der Spitze der Analysen steht die Zeit derselben; bei jeder Pflanze bedeutet I die obere, II die untere Hälfte des Stengels; aus den Spannungsmitteln der 4 Stengel ist das allgemeine Spannungsmittel der Stunde berechnet.



12^{hm}.

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	82.7	81.9	83.7	2.2	I	96.0	94.6	97.6	3.1	I	85.6	84.5	87.0	2.9	I	77.5	76.8	78.0	1.5
II	165.1	164.9	166.5	1.0	II	206.0	205.6	207.8	1.0	II	165.3	164.8	166.5	1.0	II	205.2	204.7	206.0	0.5
				Sp. M. 1.6					Sp. M. 2.05					Sp. M. 1.85					Sp. M. 1.0

Allg. Sp. M. um 12^{hm} 1,62.

2^{hpm}.

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	100.5	99.9	101.6	1.6	I	105.8	104.7	106.6	1.8	I	108.0	107.3	108.8	1.7	I	93.0	92.0	93.4	1.5
II	158.4	158.8	149.2	0.5	II	164.5	164.5	166.2	1.0	II	229.9	229.9	230.5	0.2	II	144.0	144.0	144.6	0.4
				Sp. M. 1.05					Sp. M. 1.4					Sp. M. 0.95					Sp. M. 0.95

Allg. Sp. M. um 2^{hpm} 1,09.

4^{hpm}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	80.3	79.7	81.0	1.6	I	123.7	122.3	124.5	1.8	I	115.5	114.5	116.3	1.5	I	89.5	88.6	90.2	1.7
II	222.0	222.0	223.9	0.8	II	224.0	224.0	225.0	0.4	II	213.0	213.0	213.0	0.4	II	213.3	231.3	232.3	0.4
				Sp. M. 1.2					Sp. M. 1.1					Sp. M. 0.95					Sp. M. 1.05

Allg. Sp. M. um 4^{hpm} 1,07.

6^{hpm}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	97.0	96.0	98.0	2.1	I	85.6	84.9	86.2	1.6	I	86.0	85.0	86.5	1.7	I	67.6	66.5	68.1	1.9
II	157.4	157.0	159.0	1.3	II	163.7	163.0	165.0	1.1	II	151.9	151.3	153.3	1.3	II	154.0	153.8	155.2	0.9
				Sp. M. 1.7					Sp. M. 1.35					Sp. M. 1.5					Sp. M. 1.4

Allg. Sp. M. um 6^{hpm} 1,24.

2. *Plantago Psyllium*. (9. Juni.)

6^{ham}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	144.0	142.5	147.5	3.5	I	126.0	124.8	128.6	3.0	I	167.9	165.7	170.0	2.6	I	144.5	143.3	147.0	3.3
II	193.5	192.9	195.5	1.5	II	160.5	159.5	162.5	1.9	II	190.5	190.1	193.0	1.6	II	153.4	153.0	155.8	1.8
				Sp. M. 2.5					Sp. M. 2.45					Sp. M. 2.1					Sp. M. 2.55

Allg. Sp. M. um 6^{h} 2,4.

10^{ham}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	146.7	145.2	147.8	1.8	I	143.2	141.3	144.8	2.5	I	118.8	117.0	119.3	1.1	I	100.8	99.0	101.8	2.7
II	199.6	199.0	200.9	1.0	II	136.5	136.2	137.5	1.0	II	158.3	157.8	159.0	0.7	II	157.5	156.8	158.8	1.3
				Sp. M. 1.4					Sp. M. 1.75					Sp. M. 0.9					Sp. M. 2.0

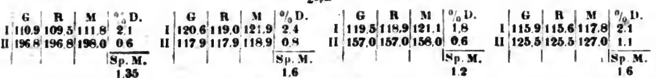
Allg. Sp. M. um 10^{ham} 1.5.

12^{hm}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	134.3	133.0	135.6	1.9	I	160.9	159.9	162.9	1.9	I	99.9	98.9	100.9	3.1	I	117.9	115.5	118.9	2.9
II	172.9	172.5	175.0	1.5	II	223.9	223.7	225.0	0.5	II	169.2	168.0	170.2	1.3	II	163.4	162.9	164.0	0.7
				Sp. M. 1.7					Sp. M. 1.2					Sp. M. 2.2					Sp. M. 1.8

Allg. Sp. M. um 12^{hm} 1,7.

2^{hpm}



	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	110.9	109.5	111.8	2.1	I	120.6	119.0	121.9	2.4	I	119.5	118.9	121.1	1.8	I	115.9	115.6	117.8	2.1
II	196.8	196.8	198.0	0.6	II	117.9	117.9	118.9	0.8	II	157.0	157.0	158.0	0.6	II	125.5	125.5	127.0	1.1
				Sp. M. 1.35					Sp. M. 1.6					Sp. M. 1.2					Sp. M. 1.6

Allg. Sp. M. um 2^h 1,44.

4^{hpm}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	144.8	142.5	147.0	3.1	I	117.5	116.5	118.5	1.7	I	94.8	94.2	95.4	1.3	I	91.0	90.0	92.2	2.4
II	203.0	203.0	206.0	1.4	II	296.0	296.0	297.5	0.5	II	183.0	183.0	184.0	0.5	II	190.8	190.8	192.9	1.1
				Sp. M. 2.25					Sp. M. 1.1					Sp. M. 0.9					Sp. M. 1.75

Allg. Sp. M. um 4^h 1.5.

6^{hpm}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	165.4	163.9	167.5	2.2	I	110.8	108.5	111.5	2.7	I	150.6	150.3	152.7	1.6	I	86.6	85.9	87.8	2.2
II	180.9	180.5	183.0	1.4	II	230.8	230.2	232.3	0.9	II	240.3	240.3	242.6	0.9	II	138.9	138.9	140.5	1.1
				Sp. M. 1.8					Sp. M. 1.8					Sp. M. 1.25					Sp. M. 1.65

Allg. Sp. M. um 6^h 1,62.

8^{hpm}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	86.5	85.0	87.0	2.3	I	78.9	78.0	79.0	2.4	I	122.8	121.0	123.9	2.3	I	130.9	129.6	132.9	2.5
II	187.2	186.8	188.8	1.1	II	186.3	185.5	187.3	1.1	II	169.6	169.2	171.3	1.3	II	265.2	264.5	269.0	1.3
				Sp. M. 1.7					Sp. M. 1.75					Sp. M. 1.8					Sp. M. 1.9

Allg. Sp. M. um 8^h 1,77.

3. *Plantago Psyllium.* (10 Juni.)

7^{ham}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	123.6	121.8	125.6	3.5	I	94.5	93.4	96.3	3.1	I	111.5	110.0	112.7	2.4	I	110.0	108.0	111.8	3.5
II	185.6	185.6	188.5	1.5	II	174.0	173.4	176.8	2.0	II	122.2	121.0	123.5	2.0	II	160.2	159.9	162.7	1.8
				Sp. M. 2.5					Sp. M. 2.25					Sp. M. 2.2					Sp. M. 2.6

Allg. Sp. M. um 7 Uhr 2.45.

$8^1/_2{}^{ham}$

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	129.5	128.0	131.0	1.3	I	126.8	124.5	128.5	3.2	I	107.3	106.8	109.0	2.1	I	118.8	118.0	119.9	1.6
II	187.0	186.5	188.5	1.7	II	158.8	158.0	159.6	1.1	II	188.1	187.7	190.5	1.8	II	176.0	176.0	178.4	1.3
				Sp. M. 1.5					Sp. M. 2.15					Sp. M. 1.95					Sp. M. 1.45

Allg. Sp. M. um $8^1/_2$ Uhr 1.76.

10^{ham}

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	126.9	125.6	127.9	1.9	I	70.5	69.9	71.5	2.2	I	96.7	95.5	98.3	2.9	I	118.8	117.0	119.7	2.3
II	141.5	140.9	142.4	1.1	II	149.9	149.7	151.0	0.9	II	164.9	164.2	166.0	1.1	II	143.9	143.0	144.9	1.4
				Sp. M. 1.5					Sp. M. 1.55					Sp. M. 2.0					Sp. M. 1.85

Allg. Sp. M. um 10 Uhr 1.72.

11½ham

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	90.3	89.2	90.8	1.8	I	77.0	75.9	78.8	3.8	I	101.8	100.5	102.9	1.3	I	89.8	88.7	90.8	2.4
II	172.3	171.8	173.4	1.5	II	166.8	166.0	169.0	1.8	II	200.9	200.5	201.2	0.3	II	168.8	168.0	169.9	1.1
				Sp. M. 1.65					Sp. M. 2.8					Sp. M. 0.8					Sp. M. 1.75

Allg. Sp. M. um 11½ Uhr 1.75.

12½hpm

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	113.7	112.8	114.0	1.0	I	132.9	131.0	133.8	2.1	I	111.9	110.9	112.7	1.6	I	82.8	82.3	83.4	1.4
II	201.8	201.3	203.9	1.3	II	167.9	167.6	168.9	1.3	II	175.3	175.3	176.7	0.7	II	181.0	181.0	182.7	0.9
				Sp. M. 1,65					Sp. M. 1.7					Sp. M. 1,65					Sp. M. 1,65

Allg. Sp. M. um 12½ Uhr 1,66.

2hpm

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	129,7	128,0	130,3	1,8	I	83,3	82,0	83,9	2,3	I	69,0	68,5	69,5	1,3	I	68,0	67,5	69,3	2,8
II	156,3	156,0	157,5	1,1	II	200,2	199,9	201,0	0,5	II	171,6	171,0	172,0	1,1	II	195,7	195,5	196,9	0,8
				Sp. M. 1,45					Sp. M. 1,4					Sp. M. 1,2					Sp. M. 1,8

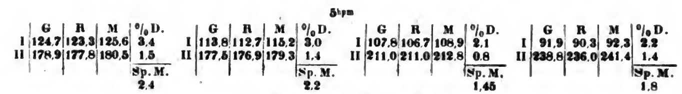
Allg. Sp. M. um 2 Uhr 1,46.

4hpm

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	93,5	92,2	94,2	2,1	I	87,0	87,0	88,9	2,2	I	98,8	98,0	99,7	1,8	I	122,6	121,8	121,2	0,9
II	179,5	178,9	180,0	0,6	II	162,7	161,9	163,7	1,1	II	144,0	143,8	144,9	1,5	II	196,8	196,5	197,3	0,4
				Sp. M. 1,35					Sp. M. 1,65					Sp. M. 1,65					Sp. M. 0,65

Allg. Sp. M. um 4 Uhr 1,35.

5hpm



	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	124,7	123,3	125,6	3,4	I	113,8	112,7	115,2	3,0	I	107,8	106,7	108,9	2,1	I	91,9	90,3	92,3	2,2
II	178,9	177,8	180,5	1,5	II	177,5	176,9	179,3	1,4	II	211,0	211,0	212,8	0,8	II	238,8	236,0	241,4	1,4
				Sp. M. 2,4					Sp. M. 2,2					Sp. M. 1,45					Sp. M. 1,8

Allg. Sp. M. um 5 Uhr 1,93.

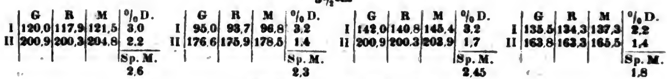
7¾hpm

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	72,6	71,2	74,1	4,0	I	102,0	100,5	103,8	2,2	I	102,3	100,5	100,8	3,2	I	75,2	74,4	76,5	2,8
II	186,5	185,8	188,9	1,6	II	185,0	184,8	187,8	1,7	II	167,9	167,7	170,0	1,4	II	152,8	152,3	155,0	1,8
				Sp. M. 2,8					Sp. M. 1,95					Sp. M. 2,3					Sp. M. 2,3

Allg. Sp. M. um 7¾ Uhr 2,34.

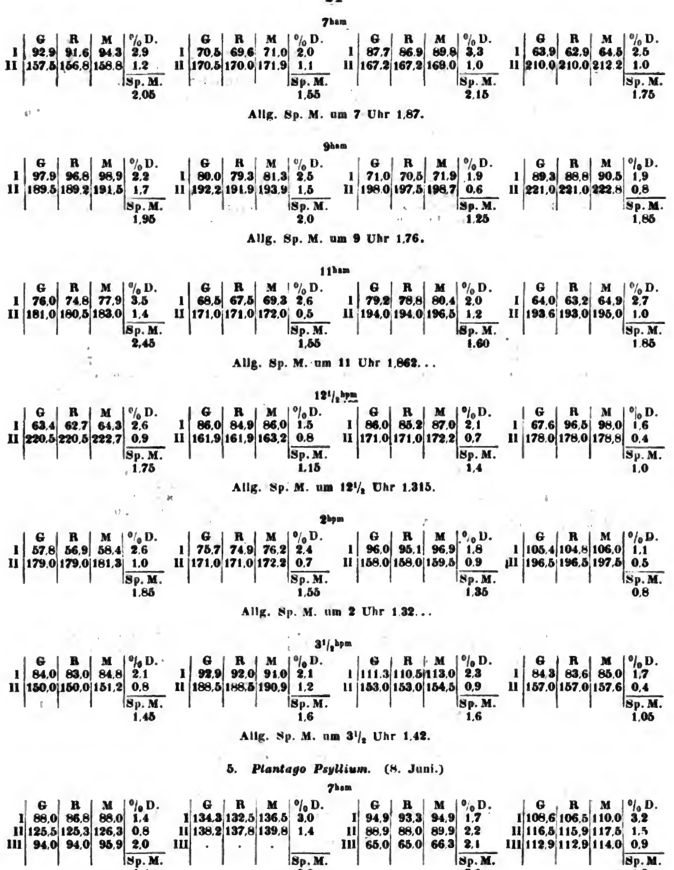
4. *Plantago Psyllium.* (12. Juni.)

5½ham



	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	120,0	117,9	121,5	3,0	I	95,0	93,7	96,8	3,2	I	142,0	140,8	145,4	3,2	I	135,5	134,3	137,3	2,2
II	200,9	200,3	204,8	2,2	II	176,6	175,9	178,5	1,4	II	200,9	200,3	203,9	1,7	II	163,8	163,3	165,5	1,4
				Sp. M. 2,6					Sp. M. 2,3					Sp. M. 2,45					Sp. M. 1,8

Allg. Sp. M. um 5½ Uhr 2,28.



$7^{h\,am}$

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	92.9	91.6	94.3	2.9	I	70.5	69.6	71.0	2.0	I	87.7	86.9	89.8	3.3	I	63.9	62.9	64.5	2.5
II	157.5	156.8	158.8	1.2	II	170.5	170.0	171.9	1.1	II	167.2	167.2	169.0	1.0	II	210.0	210.0	212.2	1.0
				Sp. M. 2,05					Sp. M. 1,55					Sp. M. 2,15					Sp. M. 1,75

Allg. Sp. M. um 7 Uhr 1,87.

$9^{h\,am}$

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	97.9	96.8	98.9	2.2	I	80.0	79.3	81.3	2.5	I	71.0	70.5	71.9	1.9	I	89.3	88.8	90.5	1.9
II	189.5	189.2	191.5	1.7	II	192.2	191.9	193.9	1.5	II	198.0	197.5	198.7	0.6	II	221.0	221.0	222.8	0.8
				Sp. M. 1,95					Sp. M. 2,0					Sp. M. 1,25					Sp. M. 1,85

Allg. Sp. M. um 9 Uhr 1,76.

$11^{h\,am}$

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	76.0	74.8	77.9	3.5	I	68.5	67.5	69.3	2.6	I	79.2	78.8	80.4	2.0	I	64.0	63.2	64.9	2.7
II	181.0	180.5	183.0	1.4	II	171.0	171.0	172.0	0.5	II	194.0	194.0	196.5	1.2	II	193.6	193.0	195.0	1.0
				Sp. M. 2,45					Sp. M. 1,55					Sp. M. 1,60					Sp. M. 1,85

Allg. Sp. M. um 11 Uhr 1,862...

$12\frac{1}{2}^{h\,pm}$

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	63.4	62.7	64.3	2.6	I	86.0	84.9	86.0	1.5	I	86.0	85.2	87.0	2.1	I	67.6	96.5	98.0	1.6
II	220.5	220.5	222.7	0.9	II	161.9	161.9	163.2	0.8	II	171.0	171.0	172.2	0.7	II	178.0	178.0	178.8	0.4
				Sp. M. 1,75					Sp. M. 1,15					Sp. M. 1,4					Sp. M. 1,0

Allg. Sp. M. um 12½ Uhr 1,315.

$2^{h\,pm}$

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	57.8	56.9	58.4	2.6	I	75.7	74.9	76.2	2.4	I	96.0	95.1	96.9	1.8	I	105.4	104.8	106.0	1.1
II	179.0	179.0	181.3	1.0	II	171.0	171.0	172.2	0.7	II	158.0	158.0	159.5	0.9	II	196.5	196.5	197.5	0.5
				Sp. M. 1,85					Sp. M. 1,55					Sp. M. 1,35					Sp. M. 0,8

Allg. Sp. M. um 2 Uhr 1,32...

$3\frac{1}{2}^{h\,pm}$

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	84.0	83.0	84.8	2.1	I	92.9	92.0	91.0	2.1	I	111.3	110.5	113.0	2.3	I	84.3	83.6	85.0	1.7
II	150.0	150.0	151.2	0.8	II	188.5	188.5	190.9	1.2	II	153.0	153.0	154.5	0.9	II	157.0	157.0	157.6	0.4
				Sp. M. 1,45					Sp. M. 1,6					Sp. M. 1,6					Sp. M. 1,05

Allg. Sp. M. um 3½ Uhr 1,42.

5. *Plantago Psyllium.* (8. Juni.)

$7^{h\,am}$

	G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.		G	R	M	% D.
I	88.0	86.8	88.0	1.4	I	134.3	132.5	136.5	3.0	I	94.9	93.3	94.9	1.7	I	108.6	106.5	110.0	3.2
II	125.5	125.3	126.3	0.8	II	138.2	137.8	139.8	1.4	II	88.9	88.0	89.9	2.2	II	116.5	115.9	117.5	1.5
III	94.0	94.0	95.9	2.0	III	.	.	.		III	65.0	65.0	66.3	2.1	III	112.9	112.9	114.0	0.9
				Sp. M. 1,4					Sp. M. 2,2					Sp. M. 2,0					Sp. M. 1,8

Allg. Sp. M. um 7 Uhr 1,8.

2hpm

	G	R	M	% D.
I	105,5	104,8	105,8	1.0
II	132,8	132,8	133,3	0.3
III	.	.	.	
				Sp. M. 0.4

	G	R	M	% D.
I	100,0	99,0	101,2	2 2
II	197,5	197,5	198,9	0.7
III	.	.	.	
				Sp. M. 1,4

	G	R	M	% D.
I	87,2	86.0	87,9	2.1
II	119,2	119,2	120,2	0.9
III	129.9	129,9	130,9	0,7
				Sp. M. 1,2

	G	R	M	% D.
I	95,1	93,5	95,7	2,0
II	96,9	96,5	97,8	1.4
III	116,5	116,5	118,0	1,2
				Sp. M. 1,6

Allg. Sp. M. um 2 Uhr 1.25.

4hpm

	G	R	M	% D.
I	118,8	117,0	118,8	1,6
II	181,3	180,5	182,3	1,0
				Sp. M. 1,3

	G	R	M	% D.
I	122,0	120,9	123,0	1,8
II	130,5	130,5	132,8	1,7
III	115,0	115,0	116,0	0,8
				Sp. M. 1,4

	G	R	M	% D.
I	115,5	114,5	117,8	2,0
II	192,8	191,5	195,0	1,8
				Sp. M. 1,9

	G	R	M	% D.
I	110,5	109,5	110,5	1,0
II	152,0	152,0	152,9	0,5
				Sp. M. 0,7

Allg. Sp. M. um 4 Uhr 1,32.

6. *Sambucus nigra.* (8. Juni.)

8ham

	G	R	M	% Diff.
I	155,0	151,9	165,5	8,7
II	181,0	178,3	188,7	5,7
III	174,9	174,9	176,8	1,0
				Sp. M. 5,0

	G	R	M	% Diff.
I	224,5	221,5	238,0	7,4
II	142,0	141,0	145,5	3,2
III	152,0	152,0	154,0	1,3
				Sp. M. 3,9

	G	R	M	% Diff.
I	138,9	135,3	148,2	9,2
II	167,5	165,0	175,5	6,2
III	163,0	163,0	165,4	1,4
				Sp. M. 5,6

Allg. M. um 8 Uhr 4,8.

3hpm

	G	R	M	% Diff.
I	59,5	57,9	61,3	5,7
II	166,8	165,4	178,0	7,8
III	184,0	182,8	185,8	1,1
IV	175,3	175,3	176,8	0.9
				Sp. M. 3,9

	G	R	M	% Diff.
I	174,0	172,5	181,0	4,9
II	114,3	113,8	116,0	1,9
III	.	.	.	.
IV	.	.	.	.
				Sp. M. 3,4

	G	R	M	% Diff.
I	143,2	142,9	143,8	0,6
II	218,8	217,8	225,7	3,6
III	232,0	232,0	233,0	0,4
IV	.	.	.	
				Sp. M. 1,5

Allg. Sp. M. um 3 Uhr 2,9.

7ham (9. Juni.)

	G	R	M	% Diff.
I	110,0	108,3	116,8	7,7
II	130,0	126,8	139,9	10,1
III	135,0	134,0	136,6	1,9
IV	.	.	.	
				Sp. M. 6,6

	G	R	M	% Diff.
I	153,8	150,8	168,0	11,2
II	131,0	129,0	135,0	3,6
III	149,0	148,8	150,8	2,0
IV	.	.	.	
				Sp. M. 5,9

	G	R	M	% Diff.
I	142,0	139,0	154,0	10,6
II	136,5	135,5	147,9	9,1
III	150,0	150,0	152,0	1,3
IV	.	.	.	
				Sp. M. 7,0

Allg. Sp. M. um 7 Uhr 6,5.

7. *Solanum tuberosum* *). (14. Juni.)

7ham

G	R	M	% Diff.
382,0	379,5	400,9	5,6

G	R	M	% Diff.
402,8	399,5	422,9	5,8

G	R	M	% Diff.
361,0	359,0	377,0	5,2

Allg. Sp. M. 5,533...

*) Die 6 obersten Internodien kräftiger Stengel.

$8^1/_2$ h am

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
383,5	382,8	398,0	3,9	386,0	383,9	398,0	3,7	365,7	363,8	379,9	4,4

Allg. Sp. M. 4,00.

10 h am

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
337,5	334,9	351,0	4,8	368,3	359,9	373,3	3,9	327,8	326,2	342,7	4,9

Allg. Sp. M. 4,4.

12 h m

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
393,5	391,0	409,3	4,6	349,0	346,0	364,3	4,6	400,2	398,3	413,0	3,6

Allg. Sp. M. 4,1.

2 h pm

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
368,5	367,3	386,0	5,1	379,6	378,3	392,5	3,8	379,8	396,8	415,9	4,9

Allg. Sp. M. 4,60.

4 h pm

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
368,3	366,4	385,5	5,2	398,0	396,0	416,0	5,0	372,3	371,9	390,0	4,9

Allg. Sp. M. 5,05.

7 h pm

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
333,5	331,5	356,0	7,3	356,0	354,9	375,5	5,8	345,2	342,8	359,9	4,9

Allg. Sp. M. 5,60.

$8^1/_2$ h pm

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
454,0	452,0	481,0	6,4	460,0	458,0	484,0	5,5

Allg. Sp. M. 5,95.

8. *Solanum tuberosum.* (13. Juni.)

6 h am

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
361,3	358,0	379,5	6,1	334,0	332,3	354,0	6,4	406,3	403,5	432,0	7,6

Allg. Sp. M. 6,5.

8 h am

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
355,5	354,5	372,5	5,0	346,8	345,0	363,5	5,3	381,8	379,0	398,0	5,0

Allg. Sp. M. 5,1.

10^{ham}

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
302,8	301,8	313,0	3,7	397,8	396,0	417,0	5,3	425,0	423,0	441,5	4,3

Allg. Sp. M. 4.43.

$12^1/_2{}^{hpm}$

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
330,0	328,3	341,8	4.0	382,5	381,5	396,0	4.0	433,0	432,0	448,0	3.7

Allg. Sp. M. 3.9.

2^{hpm}

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
314,9	313,3	330,0	5,2	343,0	341,9	355,0	4,8	416,5	414,0	431,0	4.0

Allg. Sp. M. 4.66....

4^{hpm}

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
265,4	264,5	277,2	4,8	327,9	326,0	341,1	4,6	367,5	366,0	380,0	3,6

Allg. M. 4,33....

9. *Kitaibelia vitifolia* *). (8—9. Juni.)

5^{hpm} (8. J.)

	G	R	M	% Diff.		G	R	M	% Diff.		G	R	M	% Diff.
I	168,3	166,8	172,4	3,2	I	195,7	194,0	200,6	3,4	I	277,8	296,3	306,8	3,6
II	210,5	210,5	215,6	2,4	II	288,6	288,6	292,8	1,4	II	225,9	224,0	228,5	2,0
III	228,0	228,0	232,3	1,9	III	195,0	195,0	197,0	1,0	III	249,0	248,0	251,5	1,4
IV	165,8	165,8	168,7	1,7	IV	107,0	107,0	109,0	1,8					
				Sp. M. 2,3					Sp. M. 1,9					Sp. M. 2,3

Allg. Sp. M. 2,15.

$7^1/_2{}^{ham}$ (9. J.)

	G	R	M	% Diff.		G	R	M	% Diff.		G	R	M	% Diff.
I	297,1	293,4	311,0	5,6	I	292,9	289,9	305,0	4,5	I	270,5	267,5	282,0	5,4
II	213,5	213,0	223,0	4,7	II	237,0	237,0	242,3	2,2	II	294,0	293,0	303,0	3,4
III	265,8	265,0	270,5	1,8	III	152,3	152,3	153,6	0.8	III	185,3	185,3	188,5	1,7
				Sp. M. 4,0					Sp. M. 3,5					Sp. M. 3,5

Allg. Sp. M. 3.3.

$10^1/_2{}^{ham}$

	G	R	M	% Diff.		G	R	M	% Diff.		G	R	M	% Diff.
I	272,8	270,9	287,3	6,0	I	290,0	288,0	296,7	3,0	I	321,0	320,0	325,0	1,6
II	384,8	384,5	395,0	2,9	II	354,0	352,7	359,6	1,9	II	328,6	327,0	337,6	3,2
				Sp. M. 4,4					Sp. M. 2,3					Sp. M. 2,4

Allg. Sp. M. 3,0.

*) Ganze Stengel, vom ersten bis zum letzten Internodium, in 2—4 Stücken analysirt. Die Pflanzen der Blüthe nahe.

$12^{1}/_{2}$ hm

	G	R	M	% Diff.
I	346,0	344,9	354,9	2,9
II	307,9	307.0	309,2	0,7
III	148,9	148,9	150,9	1,3
				Sp. M. 1,6

	G	R	M	% Diff.
I	323,0	321,9	333,5	3,6
II	417,9	414,8	426,2	2,7
				Sp. M. 3,15

	G	R	M	% Diff.
I	365,2	363,9	376,0	3,3
II	360,8	359,8	367,3	2,1
				Sp. M. 2,7

Allg. M. 2,7.

$2^{3}/_{4}$ hpm

	G	R	M	% Diff.
I	413,3	411,0	429,5	4,4
II	349,9	348,8	360,5	3,5
				Sp. M. 3,95

	G	R	M	% Diff.
I	427,9	426,4	438,0	2,7
II	346,0	345,0	350,0	1,4
				Sp. M. 2,05

	G	R	M	% Diff.
I	442,9	441,0	455,2	3,2
II	358,6	358,0	366,9	2,4
				Sp. M. 2,8

Allg. Sp. M. 2,9.

$4^{1}/_{2}$ hpm

	G	R	M	% Diff.
I	331,9	329,8	343,0	4,0
II	408,5	407,3	412,2	1,2
				Sp. M. 2,6

	G	R	M	% Diff.
I	391,9	389,0	404,0	3,8
II	304,7	303,8	307,1	1,0
				Sp. M. 2,4

	G	R	M	% Diff.
I	318,3	317,8	334,9	5,6
II	327,0	327,0	335,8	2,3
				Sp. M. 3,9

Allg. Sp. M. 2,45.

$8^{1}/_{2}$ hpm

	G	R	M	% Diff.
I	424,9	422,8	439,5	3,9
II	290,8	290,8	297,0	2,1
				Sp. M. 3,0

	G	R	M	% Diff.
I	387,8	385,0	408,0	4,1
II	296,8	295,6	300,1	1,0
				Sp. M. 2,55

	G	R	M	% Diff.
I	405,8	403,0	419,9	4,1
II	400,0	400,0	410,0	2,5
				Sp. M. 3,3

Allg. Sp. M. 2,9.

10. *Chenopodium Quinoa* *). (15. Juni.)

$7^{1}/_{2}$ hm

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
317,5	313,0	333,0	6,3	323,0	319,5	336,3	5,2	236,0	233,0	250,0	7,2

Allg. Sp. M. 5,75.

$10^{1}/_{2}$ hm

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
231,0	229,0	247,2	7,9	253,9	253,0	262,0	3,5	240,0	238,5	250,5	5,0

Allg. Sp. M. 5,46.

12 hm

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
278,0	277,0	289,0	4,3	316,0	313,0	329,0	5,1	290,0	287,9	304,0	5,6

Allg. Sp. M. 5,00.

*) Ganze Pflanzen.

$3^{h\,pm}$

G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.
278.8	297.0	313.0	5.4	299.8	298.0	308.2	3.5	275.3	274.5	287.8	4.9

Allg. Sp M. 4.6.

11. *Chenopodium Quinoa.* (14. Juni.)

$7^1/_2{}^{h\,am}$

G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.
294.8	290.0	303.0	4.5	282.8	280.0	291.0	3.9

Allg. Sp. M. 4.2.

$9^{h\,am}$

G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.
208.0	206.0	214.3	4.0	263.0	260.0	271.5	4.1

Allg. Sp. M. 4.05.

$11^{h\,am}$

G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.
311.8	309.1	321.0	3.8	302.3	300.5	312.0	3.8	297.6	295.5	306.5	3.7

Allg. Sp. M. 3.8.

$12^1/_2{}^{h\,m}$

G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.
282.8	280.0	289.5	3.3	271.3	269.5	280.3	3.6

Allg. Sp. M. 3,45.

$5^{h\,pm}$

G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.
279.0	276.0	285.0	3.2	238.5	236.3	247.0	4.5	239.0	237.0	245.3	3.5

Allg. Sp. M. 3.9.

12. *Helianthus tuberosus* *). (21. Juni.)

$9^{h\,am}$

G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.
329.3	328.0	344.8	5.1	319.0	316.8	333.0	5.5	349.0	347.0	363.5	4.7

Allg. Sp. M. 5.1.

$11^{h\,am}$

G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.
274.5	273.3	288.0	5.4	296.0	295.0	308.5	4.6	320.8	319.5	335.0	5.0

Allg. Sp. M. 5.00

$2^{h\,pm}$

G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.	G	R	M	$^0/_0$ Diff.
298.5	297.0	315.0	6.0	295.0	294.0	307.0	4.4	317.0	316.0	329.5	4.3

Allg. Sp. M. 4.90.

*) Die 4 obersten Internodien junger Pflanzen.

$4^{h pm}$

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
258.3	257.0	270.8	5.3	253.8	251.5	266.0	5.7	292.0	291.0	305.5	5.0

Allg. Sp. M. 5.33.

$9^{h pm}$

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
258.3	256.3	271.2	5.3	260.0	258.3	275.0	6.3	271.0	268.0	283.0	5.6

Allg. Sp. M. 5,733.

13. *Corylus Avellana* *). (3. August.)

$7^{h am}$

G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.	G	R	M	% Diff.
204.5	202.0	221.0	9.3	218.0	215.0	232.3	7.8	215.4	212.0	230.0	8.3

Allg. Sp. M. 8.4.

$9^{h am}$

G	R	M	% D.	G	R	M	% D.	G	R	M	% D.	G	R	M	% D.
221.0	218.3	236.2	8.1	220.0	217.3	237.4	9.2	218.0	215.0	232.9	8.2	205.0	203.0	216.5	6.6

Allg. Sp. M. 8.02.

$7^{h pm}$

G	R	M	% D.	G	R	M	% D.	G	R	M	% D.	G	R	M	% D
208.0	204.0	226.3	10.8	218.5	215.8	235.8	8.9	217.3	215.0	236.0	9.7	217.0	215.0	233.9	8.8

Allg. Sp. M. 9.55.

II. Periodicität der Querspannung.

1. *Prunus insiticia.* 10jähr. Stamm. (6. October.)

I am Boden; II einige Decimeter über I; beide am Stamm des Bäumchens.

	$10^{h am}$				$12\frac{1}{2}^{h m}$				$5^{h pm}$				$7^{h pm}$		
	G	R	% Diff.		G	R	% Diff.		G	R	% Diff.		G	R	% Diff.
I	98.0	95.0	3.1	I	96.5	93.5	3.1	I	96.0	93.0	3.2	I	95.0	91.0	4.3
II	83.5	81.0	3.0	II	84.0	81.5	3.0	II	82.5	80.0	3.1	II	82.0	79.1	3.6

2. *Pinus Larix.* 15—20jähr. (6. October.)

I und II wie bei No. 1.

	$3\frac{1}{2}^{h pm}$				$7^{h pm}$		
	G	R	% Diff.		G	R	% Diff.
I	169.0	162.5	3.8	I	164.0	157.6	3.9
II	164.0	158.5	3.4	II	162.0	156.0	3.7

3. *Pinus Larix.* (6. October.)

$3\frac{1}{2}^{h pm}$			$7^{h pm}$		
G	R	% Diff.	G	R	% Diff.
145.0	141.0	2.8	147.0	141.7	3.7

*) Etwa gleichlange Schosse eines Strauches.

4. *Pyrus Malus.* 15jähr.

I = 35 Cm. über dem Boden; II = 35 Cm. über I; III = 40 Cm. über II (Ast).

8. Octb.:

	6¾ham				9¾ham				1¾hpm				4hpm		
	G	R	% Diff.		G	R	% Diff.		G	R	% Diff.		G	R	% Diff.
I	135.0	130.0	3.7	I	133.5	128.7	3.6	I	133.0	128.5	3.4	I	132.5	128.5	3.1
II	131.0	126.0	3.8	II	131.0	126.3	3.6	II	133.0	128.2	3.6	II	134.0	129.0	3.8
III	81.5	78.0	4.3	III	81.0	77.6	4.2	III	78.0	75.4	3.2	III	78.0	75.5	3.1

9. Octb.:

	7ham				8½ham				1hpm		
	G	R	% Diff.		G	R	% Diff.		G	R	% Diff.
I	132.0	127.0	3.9	I	132.0	127.2	3.7	I	131.0	127.5	2.7
II	138.0	133.0	3.7	II	.	.	.	II	130.0	125.5	3.5
III	76.0	72.0	5.3	III	.	.	.	III	75.0	72.0	4.0

5. *Prunus spinosa* *). (8. Oct.)

7ham			10ham			2hpm			4hpm			7ham			1hpm		
G	R	% D.	G	R	% D.	G	R	% D.	G	R	% D.	G	R	% D.	G	R	% D.
116.0	112.0	3.5	114.0	111.2	2.5	114.0	111.2	2.5	115.0	112.0	2.6	116.0	113.0	2.6	115.0	112.5	2.2

6. *Sorbus aucuparia.* 20jähr. (Anfangs October.)

I = Brusthöhe des Stammes; II einige Decimeter über I.

	6ham				9ham				2hpm				5hpm		
	G	R	% Diff.		G	R	% Diff.		G	R	% Diff.		G	R	% Diff.
I	218.3	211.5	3.1	I	217.8	212.5	2.5	I	217.8	212.3	2.6	I	219.0	212.7	2.9
II	192.5	186.7	3.1	II	190.0	185.0	2.6	II	188.9	184.9	2.2	II	189.0	183.2	3.1

7. *Pyrus communis.* 8jähr. (6. October.)

I = 20 Cm. über der Wurzel; II = 10 DC. darüber, unter den Aesten; III 60 Cm. über II, mitten in der Astregion.

	7ham				10ham				2hpm				5hpm				7hpm		
	G	R	%D.		G	R	%D.		G	R	%D.		G	R	%D.		G	R	%D.
I	82.5	78.5	4.9	I	82.3	78.3	4.9	I	81.0	78.0	3.7	I	83.0	79.5	3.9	I	85.0	80.2	5.7
II	59.5	56.2	5.6	II	60.0	57.0	5.0	II	59.3	56.5	4.8	II	60.0	57.5	4.2	II	59.0	56.0	5.1
III	48.0	45.1	6.0	III	47.0	44.7	4.9	III	48.0	46.0	4.2	III	50.0	48.0	4.0	III	48.0	45.2	5.8

Tabelle IX.

Einfluss des Wassers auf die Spannungsintensität.

I. Einfluss der Wasserentziehung durch Welken.

1. *Balsamina hortensis.*

a) Von einer kräftigen Gartenbalsamine, die im Topf gepflanzt war, ergaben zwei starke Seitenzweige im *normalen Zustand* die Spannung 6.66 und 7.06, also im Mittel 6.86.

Nachdem dieselbe etwa einen Tag *gewelkt* hatte, so dass die Blätter anfingen herabzuhängen, ergaben zwei Zweige von derselben Grösse:

---

*) In der Mitte eines baumartig gewachsenen Stämmchens von etwa 10 Jahren.

I

Int.	G	E	M	% Diff.
I	19.6 (Mittl.)	19.6	20.0	2.0
II	32.0	31.6	33.0	4.4
III	64.0	64.0	66.0	3.1
IV	28.5	28.5	29.0	1.7
				Sp. M. 2.8

II

G	E	M	% Diff.
148.0	148.0	152.5	3.0

Also im Mittel 2.9.

Nach reichlichem Begiessen ergab dieselbe an einem gleichen Zweige in 1/2 Stunde, nachdem die Blätter wieder straff geworden:

Int.	G	E	M	% Diff.
I	11.1	10.9	12.0	9.9
II	48.0	47.1	50.0	6.0
III	85.0	84.2	87.7	4.1
				Sp. M. 6,66

Int.	G	E	M	% Diff.
I	25.3	25.0	26.4	5.5
II	45.2	44.7	47.2	5.5
III	41.8	41.0	44.1	7.1
				Sp. M. 6.03

Also im Mittel 6.34.

b) Entblätterte Sprosse derselben Pflanze werden frisch analysirt und ergeben:

I

	G	E	M	% Diff.
Obere Hälfte	69.1	67.8	72.7	7.3
Untere Hälfte	74.5	74.5	79.6	6.8
				Mittl.Sp. 7.05

II

	G	E	M	% Diff.
Obere Hälfte	73.0	72.0	76.5	6.2
Untere Hälfte	75.0	75.0	76.5	2.0
				Mittl. Sp. 4.1

Drei Sprosse wurden welk analysirt (nach 1 Stunde) und ergaben:

I

	G	E	M	% Diff.
Ob. H.	69.0	68.2	71.2	4.4
Unt. H.	72.0	72.0	73.3	1.8
				Mittl.Sp. 3.1

II

	G	E	M	% Diff.
Ob. H.	71.5	71.0	72.5	2.0
Unt. H.	73.5	73.5	74.5	1.3
				Mittl.Sp. 1.65

III

	G	E	M	% Diff.
Ob. H.	69.0	68.0	69.6	2.3
Unt. H.	83.0	83.0	84.3	1.5
				Mittl.Sp. 1.9

c) Eine junge Pflanze wird in 3 Theile getheilt, analysirt, und darauf Epidermis und Mark welken lassen (durch Liegen an freier Luft), und in bestimmten Zeitintervallen die *Verkürzung* derselben gemessen:

	I. Obere Internodien. G	E	M	II. Mittlere Internodien. G	E	M	III. Untere Internodien. G	E	M
a) Frisch	36.5	34.8	38.0	48.0	46.7	49.8	83.8	82.9	87.8
b) Nach 7 Minuten	.	34.0	36.5	.	46.0	48.6	.	82.9	87.8
c) Nach 20 Minuten	.	33.6	33.8	.	45.0	44.0		82.9	86.3

2. *Helianthus tuberosus.*

a) Junge Triebe zu je 4 Internodien ergeben frisch folgende Spannung:

I

G	E	M	% Diff.
59.0	57.0	62.0	8.5
86.9	85.0	89.5	4.9
			Mittl.Sp. 6.7

II

G	E	M	% Diff.
64.5	63.0	69.0	9.3
98.0	96.9	104.9	8.2
			Mittl.Sp. 8.75

Nach 1/4 stündigem Welken, wobei die obersten Internodien bereits schwach überhingen:

I

G	E	M	% Diff.
75.0	74.0	77.8	5.7
107.3	107.3	108.3	0.9
			Mittl. Sp. 3.8

II

G	E	M	% Diff.
72,5	71.0	76.0	6.9
108.3	107.7	110.3	1.0
			Mittl. Sp. 3.9

Nach ½ stündigem Welken:

G	E	M	% Diff.
71.3	70.0	73.5	4.9
104.0	104.0	106.5	2.4
			Mittl. Sp. 3.6

Nach 1 stündigem Welken:

G	E	M	% Diff.
71.0	73.5	75.8	3.1
109.2	109.2	110.5	1.2
			Mittl. Sp 2.15

b) Versuche wie die unter c) von Balsamina mitgetheilten:

	I. Obere Internodien.			II. Mittlere Internodien.			III. Untere Internodien.		
	G	E	M	G	E	M	G	E	M
a. Frisch . .	40.0	38.0	42.0	62.0	60.5	66.2	72.2	71.5	76.8
b. Nach 10 Minuten	.	37.3	41.5	.	59.9	65.1	.	70.8	75.8
c. Nach 30 Minuten	.	36.7	40.0	.	58.9	63.3	.	69.8	73.8

c) Ein Trieb gab analysirt folgende Zahlen:

Internod.	G	R	M
I	48.9	50.5	54.8
II	79.0	77.0	85.0
III	85.0	83.9	90.0
IV	97.0	95.0	100.0
V	75.9	75.0	77.0

Das Mark sämmtlicher Internodien ergab nach 1- und 3 stündigem Liegen an freier Luft folgende Grössen:

	Int. I	II	III	IV	V
Nach 1 Stunde	50.0 (8.8) *	81.6 (4.0)	87.0 (3.3)	97.0 (3.0)	75.0 (2.6)
Nach 2 Stunden	38.7 (29.4)	71.4 (16.0)	79.0 (12.3)	87.0 (13.0)	70.0 (9.1)

II. Einfluss der Wasserzufuhr durch Einlegen der betreffenden Theile in Wasser.

a) Ein Spross von *Helianthus tuberosus* gibt folgende Spannunganalyse:

	G	R	M	% Diff.
I (mehrere Int.)	38.3	36.7	41.0	11.2
II	47.4	46.9	52.3	11.4
III	71.6	70.9	79.0	11.3
IV	79.4	79.4	82.8	4.3
V	163.0	163.0	168.0	3.0

Epidermis und Mark wurden hierauf in Brunnenwasser gelegt und ergaben nach 2, 5 und 12 Stunden folgende Grössen:

α) Epidermis aller Internodien, jederzeit unverändert.

β) Mark:

	Int. I	II	III	IV	V
Nach 2 Stunden	52.0 (26.8)	70.0 (33.8)	105.0 (32.9)	98.0 (18.3)	178.0 Mill. (5.9)
„ 5 „	55.2 (34.6)	74.2 (41.8)	111.3 (40.9)	100.0 (20.8)	180.3 (7.3)
„ 12 „	60.0 (46.3)	81.0 (54.8)	120.0 (51.9)	101.4 (22.8)	182.0 (8.3)

*) Die eingeklammerten Zahlen geben die procentische Verkürzung (wenn die Grösse des Markes im frischen Internodium = 100 gesetzt wird).

Ein zweiter Spross von folgender Spannung ergab ebenfalls keine Verlängerung der Epidermis, dagegen nebenstehende Markverlängerungen in 1, 2 und 3 Stunden:

	G	R	M	% Diff.
I (mehr. Int.)	34.8	33.0	36.0	8.6
II (ein Int.)	51.0	49.4	55.0	11.0
III ob. H. } eines Int.	74.3	73.3	80.0	9.0
IV unt. H. } eines Int.	102.0	102.0	107.0	4.9
V ein Int.	110.0	110.0	111.3	1.2

	I	II	III	IV	V
Nach 1 Stunde	44.9	68.0	98.0	124.0	114.0
	(24.6)	(23.6)	(22.5)	(15.9)	(2.4)
„ 2 „	46.0	70.6	102.0	127.0	.
	(27.7)	(28.3)	(27.5)	(18.7)	
„ 3 „	48.0	73.4	104.0	128.0	.
	(33.3)	(33.4)	(30.3)	(19.6)	

Ein dritter Spross von nachstehender Spannung:

	G	R	M	% Diff.
I (mehr. Int.)	24.0	23.4	25.8	10.0
II (ein Int.)	47.0	46.0	50.0	10.6
III ob. H. } eines Int.	63.0	62.0	66.5	6.2
IV unt. H. } eines Int.	79.0	78.9	84.4	7.6
V ein Int.	111.2	111.2	114.0	2.5

gibt folgende Markverlängerungen:

	I	II	III	IV	V
Nach 10 Minuten	27.7 (7.3)	56.8 (11.3)	76.2 (14.6)	93.0 (10.2)	118.7 (4.1)
„ 20 „	28.8 (11.6)	59.0 (15.7)	79.4 (19.5)	96.5 (14.3)	121.5 (6.6)
„ 40 „	30.0 (16.3)	62.0 (21.5)	81.5 (22.5)	98.7 (16.9)	122.0 (7.0)
„ 60 „	31.0 (20.1)	63.5 (24.5)	83.8 (26.0)	101.0 (19.6)	123.0 (7.9)

b) Das zweite und dritte Internodialmark von *Sambucus nigra* werden in Wasser gelegt und ihre Verlängerung nach 1, 2, 3 u. s. w. Stunden untersucht; die Epidermen eben derselben Internodien ergaben während eben der Zeit nicht die geringste Verlängerung.

II. Internod.	½h	1h	2h	3h	4h	24h	48h
(frisch 94.8)	108.6 (13.5)	112.6 (16.0)	118.6 (25.1)	122.3 (29.0)	125.0 (32.9)	134.0 (42.5)	138.0 (45.5)

III. Int.	½h	1h	2h	3h	4h	24h	48h
(frisch 167.6)	187.6 (11.9)	192.5 (15.0)	202.0 (20.5)	205.5 (22.6)	211.0 (25.3)	226.0 (34.2)	227.0 (34.3)

c) Aus einem jungen Klettenstengel wird das Markprisma (von der Wurzel bis an die Spitze) ausgeschält; es misst 253.9 Mm. (der Stengel betrug 220.5 Mm.), wird durch Umlegen eines Fadens halbirt und in Wasser gesetzt. Die Verlängerungen der beiden Hälften waren folgende:

In	Obere Hälfte	Untere Hälfte
15 Minuten	138.0	137.0
1 Sunde	151.8	148.3
2 Stunden	158.5	152.3
3 „	163.4	153.3
6 „	170.2	155.1
80 „	183.0	158.1

d) Ein Stengelstück von *Lappa*, 105.8 Mm. lang, verlängert sein Markprisma, isolirt, auf 110.0 Mm.; dieses und ein zweites jüngeres Markstück von 101.0 Mm. Länge werden in Wasser gelegt.

	Erstes Stück	Zweites Stück
Anfängl. Länge	110.0	101.0
Nach 5 Minuten	114.3 (3.9 %)	106.5 (5.4 %)
„ 10 „	116.3 (5.7)	107.7 (6.6)
„ 15 „	118.7 (7.9)	.
„ 3 Stunden	128.0 (16.3)	110.5 (16.8)
„ 20 „	141.5 (28.6)	128.0 (26.7)
„ 30 „	.	130.7 (29.4)
„ 48 „	.	134.2 (32.8)
„ 72 „	.	136.2 (34.8)
„ 6 Tagen	.	137.2 (35.8)
„ 7 „	.	138.0 (36.6)
„ 8 „	.	138.0 (36.6)

Tabelle X.

Einfluss der Temperatur auf die Spannungsintensität.

I. Sprosse von *Sambucus nigra* und *Glaucium luteum* wurden in Wasser von 12—17° einer- und 28—34° andrerseits mehrere Stunden lang gehalten, und von Zeit zu Zeit die Grösse der Spannungsintensität gemessen.

a) *Sambucus nigra.*

A. 14—16° C. | B. 28—34° C.

Nach 3 Stunden.

Int.	G	R	M	% Diff.	Int.	G	R	M	% Diff.
I	35.9	35.0	37.2	6.1	I	42.0	40.7	43.7	7.1
II	81.2	79.9	86.2	7.1	II	105.5	104.8	112.0	6.8
III	120.8	119.4	126.3	5.8	III	109.2	108.7	112.2	3.3
IV	118.5	117.2	119.9	2.2	IV	123.0	123.0	124.5	1.2
V	139.0	139.0	139.7	0.5	V	122.0	122.0	122.7	0.5
				Mittl.Sp. 4.46					Mittl.Sp. 3.8

Nach 4 Stunden.

Int.	G	R	M	% Diff.	Int.	G	R	M	% Diff.
I	27.9	26.3	28.8	9.0	I	19.9	18.9	20.5	8.1
II	58.6	57.7	62.5	9.9	II	53.9	52.2	56.5	7.9
III	117.3	116.3	126.5	8.7	III	114.3	113.0	123.0	8.8
IV	110.2	110.2	112.2	1.8	IV	136.2	135.5	139.0	2.5
V	114.6	114.6	115.8	1.0	V	122.6	121.8	123.5	1.4
				Mittl.Sp. 6.06					Mittl.Sp. 5.74

Nach 5 Stunden.

Int.	G	R	M	% Diff.	Int.	G	R	M	% Diff.
I	18.4	17.9	18.4	2.8	I	21.4	20.8	21.4	2.8
II	51.0	50.0	53.2	5.9	II	54.0	52.2	55.9	6.9
III	97.9	96.0	107.5	9.4	III	89.9	88.6	98.0	10.3
IV	120.6	119.5	125.9	5.3	IV	133.0	131.0	144.2	9.9
V	129.5	129.0	130.8	1.4	V	136.0	136.0	138.0	1.5
				Mittl.Sp. 4.96					Mittl.Sp. 6.3

Gesammte Mittl. Sp. bei einer Temperatur von 14—16° C. während 5 Stunden = 5.13.

Gesammte Mittl. Sp. bei einer Temperatur von 28—34° C. während 5 Stunden 5.26.

b) *Glaucium luteum.*

Das unterste Internodium blüthenknospentragender Stengel in 3 Theilen.

A. 12—17° C. | B. 28—34° C.

Nach 3 Stunden.

	G	E	M	% Diff.		G	E	M	% Diff.
I	122.4	121.0	127.5	5.4	I	144.9	143.7	149.8	4.2
II	88.1	87.0	90.2	3.6	II	122.6	121.8	125.9	3.4
III	72.6	72.1	74.9	3.8	III	66.5	66.5	70.8	6.4
				Mittl.Sp. 4.2					Mittl.Sp. 4.6

Nach 5 Stunden.

	G	E	M	% Diff.		G	E	M	% Diff.
I	116.9	116.0	119.8	3.2	I	193.5	192.3	200.0	3.6
II	114.0	113.5	116.9	3.0	II	165.8	165.2	168.0	1.8
III	115.5	115.5	110.8	5.2	III	67.5	67.5	72.0	6.6
				Mittl.Sp. 3.8					Mittl.Sp. 4.0

II. Am 24. Dezember wurden 3 Aeste von *Corylus Colurna* Morgens 8 Uhr auf ihre Spannung analysirt; der eine derselben blieb im Freien bei einer Temperatur von —5° C.; der zweite wurde in ein ungeheiztes Zimmer in eine Temperatur von + 1° gebracht; der dritte in ein geheiztes Zimmer von + 17°; und alle drei auf den täglichen Gang zu bestimmten Stunden beobachtet.

I

Beobachtungszeit	Temperatur	Spannung (%)
8^{ham}	— 5°	1,5
10^{h}	— 3.7°	1.5
11^{h}	— 3.5	1.5
12^{h}	— 2.0	1.5
3^{hpm}	— 0.8	1.5
25. Dez.		
8^{ham}	— 3.7	1.5
$1^{3}/_{4}{}^{ham}$	+ 5.0	1.3
26. Dez.		
$8^{3}/_{4}{}^{ham}$	— 2.4	1.5
$10^{3}/_{4}{}^{ham}$	— 1.6	1.5
$1^{3}/_{4}{}^{hpm}$	0.0	1.5
$4^{1}/_{2}{}^{hpm}$	— 1.0	1.5
27. Dez.		
4^{hpm}	+ 3.0	1.5
29. Dez.		
9^{ham}	+ 3.0	1.5
$1^{1}/_{2}{}^{pm}$	+ 12 *	2.0
5^{hpm}	+ 15	2.4

II

Beobachtungszeit	Temperatur	Spannung
8^{ham}	— 5°	1.8
10^{h}	+ 1	1.8
11^{h}	+ 1.3	1.8
12^{h}	+ 1.5	1.8
$1^{3}/_{4}{}^{pm}$	+ 2.0	1.8
25. Dez.		
$8^{3}/_{4}{}^{ham}$	+ 1.0	1.8
$1^{3}/_{4}{}^{hpm}$	+ 3.0	1.8
$4^{1}/_{4}{}^{hpm}$ **	+ 3.0	1.8
26. Dez.		
$8^{3}/_{4}{}^{ham}$	+ 7.0	2.3
$10^{3}/_{4}{}^{h}$	+ 10.0	2.0
$1^{3}/_{4}{}^{pm}$	+ 12.0	2.0
$4^{1}/_{4}{}^{pm}$	+ 10.0	2.8
28. Dez.		
$9^{1}/_{4}{}^{am}$	+ 5.0	2.3
$1^{1}/_{2}{}^{pm}$	+ 5.0	2.3
$11^{1}/_{2}{}^{am}$	+ 7°	2.0
$1^{1}/_{2}{}^{pm}$	+ 11°	1.8

III

Beobachtungszeit	Temperatur	Spannung
8^{ham}	— 5.0 C.	1.8
11^{ham}	+ 21.2	3.0
12^{hm}	+ 20.0	3.0
$1^{3}/_{4}{}^{pm}$	+ 15.0	2.5
3^{hpm}	+ 13.5	2.1
4^{hpm}	+ 13.0	2.8
25. Dez.		
$8^{3}/_{4}{}^{ham}$	+ 5	2.8
$1^{3}/_{4}{}^{pm}$	+ 18.7	1.8
$4^{1}/_{4}{}^{pm}$	+ 13.0	2.8
26. Dez.		
$8^{3}/_{4}{}^{am}$	+ 13.0	2.8
$10^{3}/_{4}{}^{am}$	+ 20.0	2.3
$1^{3}/_{4}{}^{am}$	+ 16.3	2.0
$4^{1}/_{2}{}^{pm}$	+ 12.7	2.7

III. Am 28—29. Dezember wurden bei einer Temperatur von + 5° *Cytisus Laburnum* und *Pinus sylvestris* (Aeste) im Freien auf ihre Periodicität untersucht und nach einiger Zeit ins Warmhaus gebracht.

I. *Cytisus Laburnum*.

	Beobachtungszeit	Temperatur	Spannung
	9^{ham}	+ 5.0 C.	2.0
	$1^{1}/_{2}{}^{hpm}$	+ 5.0	2.0
29. Dez.	9^{ham} ***	+ 5.3	2.0
	$11^{1}/_{2}{}^{am}$	+ 13.0	1.8
	$1^{1}/_{2}{}^{am}$	+ 15.0	1.6
	5^{hpm}	+ 12.0	2.3

II. *Pinus sylvestris*.

	Beobachtungszeit	Temperatur	Spannung
	9^{ham}	+ 5.0	1.8
	$3^{1}/_{4}{}^{hpm}$	+ 5.0	1.8
29. Dez.	9^{ham} ***	+ 5.3	1.8
	$11^{1}/_{2}{}^{am}$	+ 13.0	1.6
	$1^{1}/_{2}{}^{hpm}$	+ 15.0	1.0
	5^{hpm}	+ 12.0	1.5

IV. Am 7. Januar wurden *Evonymus latifolius* und *Viburnum Lantana* im Freien bei einer Temperatur, die während des Tages zwischen + 7.8 bis 8.6° schwankte, auf Spannungsperiodicität beobachtet.

I. *Evonymus*.

Beobachtungszeit	Temperatur	Spannung
9^{ham}	+ 7.8	3.2
11^{ham}	+ 8.0	2.9
12^{hm}	+ 8.6	2.9
4^{hpm}	+ 7.9	3.2

II. *Viburnum*.

Beobachtungszeit	Temperatur	Spannung
9^{ham}	+ 7.8	2.8
11^{ham}	+ 8.0	2.4
12^{hm}	+ 8.6	2.4
4^{hpm}	+ 7.9	2.6

V. Die folgenden Bäume und Sträucher zeigen während der Beobachtungszeit vom 31. Dezember bis 1. Januar bei einer Temperatur von + 3,1 bis 3,7° keine Periodicität; in den Tagen vom 3. bis 5. Januar waren dieselben einer Kälte von — 5° bis — 10° ausgesetzt, und begannen darauf bei derselben Temperatur von + 2,4° bis + 6,0°, bei der sie sonst nicht periodiciren, eine, wenn auch schwache Periodicität zu zeigen.

*) ins Warmhaus gebracht. **) Wird ins Kalthaus gebracht bei + 6°. ***) Um diese Zeit ins Warmhaus gebracht.

1. *Betula alba.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
31. Dez.	$9^{h\,am}$	+ 3.1	1.6
	$12^1/_2{}^{h\,m}$	+ 3.7	1.6
	$2^{h\,pm}$	+ 3.7	1.6
	$4^1/_2{}^{pm}$	+ 2.5	1.6
1. Jan.	$8^1/_2{}^{am}$	+ 2.5	1.6
	$2^{h\,pm}$	+ 3.7	1.6
5. Jan.	$2^{h\,pm}$	— 6.0	1.1
6. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 2.4	1.6
	$10^1/_4{}^{am}$	+ 2.0	1.1
	$11^3/_4{}^{am}$	+ 2.0	1.1
	$2^{h\,pm}$	+ 2.8	1.1
	$4^{h\,pm}$	+ 3.0	1.6
7. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 6.0	1.6

2. *Tilia parvifolia.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
31. Dez.	$9^{h\,am}$	+ 3.1	2.2
	12^{m}	+ 3.7	2.2
	$2^{h\,pm}$	+ 3.7	2.2
	$4^{h\,pm}$	+ 2.5	2.2
1. Jan.	$8^1/_2{}^{am}$	+ 2.5	2.2
	2^{pm}	+ 3.7	2.2
7. Jan.	$8^1/_2{}^{h\,am}$	+ 6.0	2.2
	$11^{h\,am}$	+ 7.8	2.0
	$12^{h\,m}$	+ 7.8	2.0
	$4^{h\,pm}$	+ 7.5	2.2

3. *Salix Caprea.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
31. Dez.	$9^{h\,am}$	+ 3.1	3.4
	$12^{h\,m}$	+ 3.7	3.4
	$2^{h\,pm}$	+ 3.7	3.4
	$4^1/_2{}^{pm}$	+ 2.5	3.4
1. Jan.	$8^1/_2{}^{am}$	+ 2.5	3.4
	$2^{h\,pm}$ *	+ 3.7	3.4
	$4^{h\,pm}$	+ 8.0	4.6
2. Jan.	$9^{h\,am}$	+ 6.0	4.6
	10^{am}	+ 9.0	3.1
	$2^{h\,pm}$	+ 12.0	3.1
	3^{pm}	+ 10.0	3.9
3. Jan.	$9^1/_4{}^{am}$	+ 4.0	3.4
	$1^1/_2{}^{pm}$	+ 10.0	3.1
4. Jan.	$9^{h\,am}$	+ 5.0	3.4

4. *Chimonanthus fragrans* (blühend).

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
31. Dez.	$2^{h\,pm}$	+ 3.1	2.0
	$4^1/_2{}^{pm}$	+ 2.5	2.0
1. Jan.	$8^1/_2{}^{am}$	+ 2.5	2.0
2. Jan.	$10^{h\,am}$	+ 1.5	2.0
	$2^{h\,pm}$ *	+ 1.5	2.0
	$4^{h\,pm}$	+ 8.0	2.0
6. Jan.	$8^1/_2{}^{am}$	+ 8.0	3.0
	$10^1/_4{}^{am}$	+ 11.0	1.9
	$11^3/_4{}^{m}$	+ 11.0	1.8
	$2^{h\,pm}$	+ 9.5	2.0
7. Jan.	$8^{h\,am}$	+ 8.5	2.0

5. *Syringa vulgaris.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
5. Jan.	$2^{h\,pm}$ **	— 6.0	2.4
	$4^1/_2{}^{pm}$	+ 3.0	3.8
6. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 2.0	2.7
	$10^1/_4{}^{am}$	+ 2.0	2.4
	$11^3/_4{}^{m}$	+ 2.0	2.2
	$2^{h\,pm}$	+ 2.8	2.2
	$3^{h\,pm}$	+ 3.0	2.4
	$4^{h\,pm}$	+ 3.0	2.7
7. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 6.0	2.4

6. *Pyrus japonica.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
31. Dez.	$2^{h\,pm}$	+ 3.7	2.9
	$4^1/_2{}^{pm}$	+ 2.5	2.9
1. Jan.	$8^1/_2{}^{am}$	+ 2.5	2.9
2. Jan.	10^{am}	+ 1.5	2.9
5. Jan.	$2^{h\,pm}$ *	— 6.0	2.9
	4^{pm}	+ 8.0	3.2
6. Jan.	$8^1/_2{}^{am}$	+ 8.0	3.0
	$10^{h\,am}$	+ 11.0	2.7

7. *Fagus sylvatica.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
5. Jan.	$2^{h\,pm}$ †	— 6.0	1.8
	$4^{h\,pm}$	+ 3.0	2.1
6. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 3.0	1.8
	$10^1/_4{}^{am}$	+ 2.0	1.6
	$11^3/_4{}^{m}$	+ 2.0	1.5
	$2^{h\,pm}$	+ 2.8	1.5
	$4^{h\,pm}$	+ 3.0	1.9
7. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 6.0	2.1

8. *Quercus.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
5. Jan.	$2^{h\,pm}$ †	— 6.0	2.4
	$4^{h\,pm}$	+ 3.0	3.0
6. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 3.0	2.7
	$10^1/_4{}^{am}$	+ 2.0	1.9
	$11^3/_4{}^{m}$	+ 2.0	1.8
	$2^{h\,pm}$	+ 2.8	1.7
	$4^{h\,pm}$	+ 3.0	2.0
7. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 6.0	2.7

9. *Corylus Colurna.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
6. Jan.	$10^1/_2{}^{am}$ †	— 6.0	1.1
	$11^3/_4{}^{am}$	+ 2.0	1.4
	$2^{h\,pm}$	+ 2.8	1.1
	4^{pm}	+ 3.0	1.7
7. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 6.0	1.4

10. *Corylus Colurna.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
6. Jan.	$10^1/_2{}^{am}$ ††	+ 11.0	1.7
	$11^1/_2{}^{am}$	+ 2.0	1.7
	$2^{h\,pm}$	+ 2.8	1.4
	$4^{h\,pm}$	+ 3.0	1.9
7. Jan.	$8^1/_4{}^{am}$	+ 6.0	1.7

11. *Thuja occidentalis.*

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung
5. Jan.	$2^{h\,pm}$ †	— 6.0	2.1
	$4^{h\,pm}$	+ 3.0	2.9
6. Jan.	$8^1/_4{}^{h\,am}$	+ 3.0	2.4
	$10^1/_4{}^{am}$	+ 2.0	1.6
	$2^{h\,pm}$	+ 2.8	1.6

---

*) Ins Kalthaus gebracht.

**) In einen geschlossenen Raum von + 2,0° gebracht.

†) In einen geschlossenen Raum von + 2,0° gebracht.

††) Mehrere Tage im Kalthaus bei einer Temperatur von + 6 bis 12° gewesen; nun in den Raum von † gebracht.

VI. Ein Ast von *Salix Caprea* (I); *Pinus sylvestris* (II) und *Sorbus domestica* (III) werden bei einer Temperatur von $+3,7^0$ dem Freien entnommen und nach einem Aufenthalt von einer Stunde im geheizten Raum in Wasser von $+18^0$ gebracht.

Beobachtungszeit	Temperatur des Wassers	Spannung I	II	III	Bemerkungen.
1. Jan. 2^{hpm} (im Freien)	+3.7 (Lufttemperatur)	3.1	1.8	3.1	
$4^3/_4{}^{hpm}$	+18.0 bis +17.6°	3.5	2.1	3.7	Während der Nacht auf +8° gefallen; von 7^{am} allmählig auf 22° gestiegen.
2. Jan. 9^{ham}	22.0°	3.5	2.6	3.7	
10^{ham}	constant 30.0°	3.1	2.2	3.1	
12^{hm}	seit 11^h 35—37°	3.1	2.2	3.1	
$1^1/_2{}^{pm}$	constant 38°	2.7	2.2	3.0	
$3^1/_4{}^{pm}$	„ 40—42°	3.2	2.5	3.6	
$4^1/_2{}^{pm}$	„ 40—42°	3.8	2.6	4.5	Während der Nacht bis Morgens 7 Uhr auf +1° gesunken.
3. Jan. $8^1/_2{}^{am}$	bis 14.0°	3.3	2.2	4.5	
10^h	bis 40°	2.7	2.2	3.1	
11^{ham}	45—50°	3.5	2.6	.	Seit 10 Uhr ins Dunkle gestellt!
$11^1/_2{}^{am}$	50—55°	2.7	2.2	3.1	Seit 11 Uhr wieder am Licht.
$12^1/_4{}^{pm}$	53—55°	2.4	2.1	3.0	
$1^1/_2{}^{pm}$	52—55°	2.1	1.8	2.2	
$3^1/_2{}^{pm}$	50—55°	2.7	2.2	3.1	
4^{hpm}	do.	3.1	2.2	3.1	
5^{hpm}	30°	2.0	1.8	2.2	Die Rinde ist schlaff; lässt das Wasser schwammartig auspressen; die Aeste sind zu Grunde gegangen.

VII. Der oben unter V, 3 auf Periodicität bereits beobachtete im Kalthaus befindliche Ast von *Salix Caprea*, dessen Spannung am 4. Januar Morgens 9 Uhr bei einer Temperatur von $+5^0 = 3,2$ ist, wird sofort in eine Zimmertemperatur von 17° gebracht, und nach einer halben Stunde in Wasser von 25°, und darin binnen $^3/_4$ Stunden auf 53°; er zeigt nun:

Beobachtungszeit	Wassertemperatur	Spannung	Bemerkungen.
$10^1/_4{}^{am}$	58°	4.1	
$10^3/_4{}^{am}$	58—62°	3.1	
$11^1/_4{}^{am}$	do.	2.7	
12^{hm}	do.	3.1	Um 12 Uhr ins Dunkle gestellt; um 2 Uhr wieder ans Licht gebracht.
2^{hpm}	do.	4.2	
4^{hm}	do.	4.2	
5^{hpm}	do.	4.2	Die Aeste wie in VI zu Grunde gegangen.

Tabelle XI.

Einfluss des Lichtes auf die Spannungsintensität.

I. Unter dunkeln Recipienten gehaltene entblätterte und entgipfelte Sprosse in Bezug auf die Abänderung des täglichen Ganges der Intensität durch Lichtmangel untersucht.

1. *Kitaibelia vitifolia*.

Kräftige mit Blüthenknospen versehene Triebe, in Wasser von constant 18° seit Abend vorher gestellt; jedesmal 3 Sprosse untersucht.

Beobachtungszeit	Spannung der einzelnen Sprosse			Mittl. Ges. Sp.	Spannung derselben Pflanze *am Licht*
$7^{\mathrm{h\,am}}$	7.7	5.9	6.4	6.66	5.66
$9^{\mathrm{h\,am}}$	6.4	6.0	7.2	6.53	
$12^{\mathrm{h\,m}}$	6.8	5.8	5.6	6.066	3.7
$2^{\mathrm{h\,pm}}$	7.7	6.9	6.3	6.966	
$4^{\mathrm{h\,pm}}$	4.8	6.7	6.0	5.83	5.1
$6^{\mathrm{h\,pm}}$	7.1	6.8	6.7	6.86	6.3
$8^{\mathrm{h\,pm}}$	6.7	6.8	9.0	7.5	6.9

2. *Solanum tuberosum.*

Beobachtungszeit	Spannung der einzelnen Sprosse			Mittl. Ges. Sp.	Spannung ders. Pfl. *am Licht*
$7^1/_2{}^{\mathrm{h\,am}}$	6.2	6.4	5.9	6.1	7.8
$9^1/_2{}^{\mathrm{h\,am}}$	9.8	7.3	6.5	7.8	6.4
11^{am}	7.9	7.3	7.4	7.5	
$3^{\mathrm{h\,pm}}$	7.8	7.0	9.3	8.03	
$5^{\mathrm{h\,pm}}$	10.0	9.3	5.9	8.4	
$8^{\mathrm{h\,pm}}$	9.8	7.9	8.8	8.83	

3. *Helianthus tuberosus.*

Beobachtungszeit	Spannung der einzelnen Sprosse			Mittl. Ges. Sp.
$7^{\mathrm{h\,am}}$	7.8	8.8	7.3	7.96
$9^{\mathrm{h\,am}}$	7.7	6.7	8.2	7.53
$11^{\mathrm{h\,am}}$	7.6	8.0	8.0	7.86
1^{pm}	8.5	7.3	7.8	7.86
3^{pm}	7.5	8.4	7.6	7.83
5^{pm}	8.5	7.5	8.0	7.9
$8^{\mathrm{h\,pm}}$	6.0	7.6	7.8	7.13

4. *Plantago Psyllium.*

Beobachtungszeit	Spannung der einzelnen Sprosse			Mittl. Ges. Sp.	Dieselbe Pflanze im Freien
$7^{\mathrm{h\,am}}$	2.2	2.4	2.4	2.33	
9^{am}	2.7	2.6	2.3	2.53	2.13
$10^1/_2{}^{\mathrm{am}}$	2.3	3.3	3.2	2.93	
$12^{\mathrm{h\,m}}$	2.0	2.9	2.2	2.36	
$2^{\mathrm{h\,pm}}$	2.9	2.6	2.6	2.7	1.46
$4^{\mathrm{h\,pm}}$	3.5	2.3	2.3	2.7	

5. *Vitis vinifera.*

Beobachtungszeit	Spannung der einzelnen Sprosse			Mittl. Ges. Sp.	Dieselbe Pflanze im Freien
$7^{\mathrm{h\,am}}$	9.0	7.8	8.8	8.53	8.8
$9^{\mathrm{h\,am}}$	7.8	10.9	10.9	9.83	7.43
$12^{\mathrm{h\,m}}$	8.2	13.3	9.6	10.7	7.43
$2^{\mathrm{h\,pm}}$	8.5	8.2	9.3	8.6	
$4^{\mathrm{h\,pm}}$	9.0	9.0	8.0	8.96	7.0
$6^{\mathrm{h\,pm}}$	7.0	8.1	10.3	8.4	
$8^{\mathrm{h\,pm}}$	8.4	9.0	8.6	8.6	

II. Ein Ast von *Acer striatum* wird an 4 Stellen gemessen: I am Stammansatz; II 50 Cm. darüber; III einige Cm. über II, an einer Gabelung; IV ein Gabelast, 30 Cm. über III. Derselbe wird einen Tag lang auf seine regelmässige Periodicität untersucht und dann ins Dunkle gebracht.

Beobachtungszeit		Spannung der einzelnen Stellen I	II	III	IV	Bemerkungen.
25. Nov.	4hpm	3.6	4.0	4.2	4.2	
26. Nov.	11ham	2.6	3.3	3.8	4.0	Ins Dunkle gebracht.
	2hpm	3.3	3.7	3.9	3.9	
	4hpm	3.1	3.3	3.2	4.1	
27. Nov.	8ham	3.3	3.6	3.7	3.9	
	10ham	2.9	3.2	3.2	4.1	
	12ham	3.1	3.3	3.7	3.9	

Beobachtungszeit		Spannung der einzelnen Stellen				Bemerkungen.
27. Nov.	2hpm	3.1	3.3	3.7	4.0	
	4hpm	2.9	3.3	3.7	3.9	
28. Nov.	8½am	3.3	3.5	4.1	4.5	
	10ham	3.3	3.6	4.1	4.2	
	3½pm	3.3	3.6	4.1	4.2	
	8ham	3.3	3.5	4.1	4.2	Dunkelstarr; ans Licht gebracht.
	12hm	2.9	3.2	3.2	4.1	
	3hpm	3.3	3.6	3.6	4.2	

Tabelle XII.

Einfluss der Schwerkraft auf die Spannungsintensität.

I. Lage des Krümmungspunktes bei Schwerkraftskrümmungen.

I = ungekrümmtes Stück über der Krümmung; II = gekrümmtes Stück; III ungekrümmtes Stück unterhalb der Krümmung.

1. *Plantago media* (Blüthenstiel).

	G	R	M	% Diff.
I	35.0	34.0	35.0	2.9
II	52.0	49.0	53.5	8.7
III	55.0	54.0	56.0	3.6

2. *Calendula officinalis.*

	G	R	M	% Diff.
I	23.5	23.0	23.5	2.2
II	78.0	76.0	81.0	6.4
III	81.0	79.3	83.0	4.5

3. *Philadelphus.*

	G	R	M	% Diff.
I	46.2	45.8	47.5	3.7
II	81.8	81.8	86.0	7.4
III	.	.	.	.

4. *Helianthus tuberosus.*

	G	R	M	% Diff.
I	56.0	55.0	60.0	8.8
II	102.0	100.7	111.5	10.5
III	122.2	121.9	130.8	7.2

5. *Rosa.*

	G	R	M	% Diff.
I	28.2	27.8	29.0	3.5
II	89.5	88.5	92.0	6.2
III	99.6	98.3	101.9	3.4

6. *Ribes Grossularia.*

	G	R	M	% Diff.
I	16.6	16.0	16.6	3.1
II	41.0	40.0	42.8	6.8
III	57.0	57.0	59.5	4.4

7. *Balsamine.*

	G	R	M	% Diff.
I	59.5	58.5	63.3	8.1
II	40.5	39.5	43.0	8.5
III	71.9	70.5	75.0	6.3

8. *Helianthus tuberosus.*

	G	R	M	% Diff.
I	22.6	22.0	24.0	8.8
II	67.3	65.8	73.3	11.2
III	71.0	70.0	72.7	3.4

II. Antheil der verschiedenen Gewebe an den Krümmungen zu verschiedenen Zeiten. Alle Versuche sind mit *Helianthus tuberosus* (Trieben) gemacht.

A. a) Nach 7 Stunden:

	G	R	H	M
Ob. Seite	81.7	80.0	81.0	86.0
Unt. Seite		81.0	81.0	86.0

b) Nach 10 Stunden:

	G	R	H	M
Ob. S.	85.0	85.0	87.0	93.0
Unt. S.	88.0	87.0	88.0	93.0

c) Nach 15 Stunden:	G	R	H	M	d) Nach 15 Stunden:	G	R	H	M
Ob. S.	88.3	86.0	88.3	95.0	Ob. S.	72.6	71.0	71.0	76.2
Unt. S.		91.2	90.0	96.0	Unt. S.		74.8	73.3	77.2

B. a) Nach 2 Stunden:

	G	R	H	M		G	R	H	M
Ob. S.	112.2	119.6	123.5	131.2	Ob. S.	163.7	158.0	165.3	175.3
Unt. S.		120.6	123.5	131.2	Unt. S.		161.0	165.3	175.3

b) Nach 5 Stunden:

	G	R	H	M		G	R	H	M
Ob. S.	142.4	138.8	141.6	152.0	Ob. S.	162.0	157.0	162.0	178.0
Unt. S.		141.6	143.0	152.0	Unt. S.		162.0	165.0	178.0

c) Nach 23 Stunden:

	G	R	H	M		G	R	H	M
Ob. S.	81.0	79.7	79.7	86.7	Ob. S.	29.3	38.8	38.8	41.2
Unt. S.		82.7	83.9	87.0	Unt. S.		39.8	39.8	41.9

C. a) Nach 1 Stunde:

	G	R	H	M		G	R	H	M
Ob. S.	145.0	139.0	144.0	159.0	Ob. S.	133.0	127.3	132.0	145.0
Unt. S.		140.0	144.0	159.0	Unt. S.		128.2	132.0	145.0

b) Nach 3 Stunden:

	G	R	H	M		G	R	H	M
Ob. S.	109.5	104.6	109.5	119.0	Ob. S.	130.0	125.8	131.0	144.5
Unt. S.		107.0	109.5	119.0	Unt. S.		128.0	132.0	144.5

c) Nach 5 Stunden:

	G	R	H	M
Ob. S.	40.9	39.7	40.2	43.0
Unt. S.		41.3	41.3	44.0

III. Einige Zellmessungen an den ober- und unterseitigen Geweben gekrümmter Sprosse (an den Krümmungsstellen).

	Epidermiszellen*länge* Oberseite	Epidermiszellen*länge* Unterseite
1) *Calendula officinalis.*	37.55	44.55
do.	32.0	35.7
2) *Centranthus angustifolius.*	22.5	36.6
do.	22.2	28.4

3) *Cucurbita* (Blattstiel)		Epidermis-	Rinde-	Markzellen*länge*
	Ober-Seite	20.6	81.0	97.5
	Unter-Seite	34.9	111.7	97.8

	Breite der Epidermiszellen
Ob. Seite	18.78
Unt. Seite	30.32

IV. Spannungsintensität kriechender Sprosse (Ausläufer).

		Int.	G	E	M	% Diff.	
1) *Ranunculus repens.*	Erster Spross	I	22.5	21.5		4.5	Dieses Internodium war in einem
		II	71.5	70.0		2.1	Winkel von etwa 30° gebogen.
	Zweiter Spross	I	46.4	45.0		3.1	Etwas erhoben.
	Dritter Spross	I	82.0	80.0		2.5	
	Vierter Spross	I	39.5	38.5		2.5	
	Fünfter Spross	I	22.0	21.0	22.0	4.6	Etwas gekrümmt.
		II	95.0	94.0	96.0	2.1	
	Sechster Spross	I	92.3	91.0	92.3	1.4	

2) ***Glechoma hederacea.*** **(Erstes Internodium)**

	G	E	M	°/₀ Diff.	
Erster Spross	54.0	52.4	54.6	4.1	Bedeutend empor gerichtet.
Zweiter Spross	20.0	19.0	20.0	5.0	
Dritter Spross	73.0	72.5	73.8	1.8	

3) ***Rubus fruticosus*** ***).**

	Int.	G	R	M	°/₀ Diff.	
Erster Spross	I	42.4	41.6	43.0	3.1	
	II	117.3	117.3	120.0	2.3	
Zweiter Spross	I	26.9	26.5	27.8	4.6	
	II	118.0	116.5	125.0	7.2	Gekrümmt.
	III	84.0	83.8	85.7	2.3	
Dritter Spross	I	35.5	35.0	36.2	3.3	
	II	69.9	68.9	71.7	4.1	
	III	110.3	110.0	111.0	0.9	
Vierter Spross	I	49.8	49.0	50.0	3.8	
	II	82.9	82.5	84.9	2.9	
	III	100.9	100.2	102.3	2.0	

V. Spannungsintensität nicht mehr krümmungsfähiger Stengel von *Calendula officinalis*. (Oberstes Internodium der Blüthenstiele.) *)

	G	E	M	°/₀ Diff.	
a)	45.2	44.7	46.4	3.8	
b)	58.0	57.3	58.0	1.2	
c)	57.5	56.8	57.5	1.2	
d)	57.4	56.4	57.4	1.8	
e)	57.4	56.4	57.4	1.8	
f)	52.2	51.0	53.0	3.8	
g)	31.7	30.0	31.7	5.4	War etwas gekrümmt.

Tabelle XIII.

Coincidenz der Blattbewegungen von Amicia zygomeris mit den Bewegungen der allgemeinen Spannungsintensität des Stammes.

a) Erste Beobachtungsreihe, an einem im Topf befindlichen Exemplar gemacht.

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung d. Astes	Unterer Winkel der ob. Fiederblättchen
26. Nov.	2h pm	18.0° C.	3.5	90°
	4h pm	18°	4.5	25°
27. Nov.	8h am	16°	4.5	25°
	9h am	17°	2.8	135°
	10 1/2 am		2.7	180°
	12 1/2 pm		2.7	180°
	1 1/2 pm	18°	3.5	135°
	3h pm		3.8	100°
	4h pm		3.8	70°
28. Nov.	8 1/2 am	14°	3.5	120°
	10 1/2 am	17°	2.8	180°
	1 1/2 pm	20°	2.8	180°
	3h pm	18°	3.2	130°
	4h pm		3.5	90°
29. Nov.	8h am	14°	3.2	90°
	2h pm	19°	2.9	180°
	4h pm	17°	3.2	90°

*) Die analysirten Triebe waren in der oben beschriebenen Weise erfolglos zu Schwerkraftskrümmungen benutzt worden; mit Ausnahme der als gekrümmt bezeichneten An allen waren die Blätter entfernt!

b) Zweite Beobachtungsreihe an einem abgeschnittenen in Wasser stehenden Aste, der sich während der Versuchszeit im geheizten Zimmer ganz normal verhielt.

Beobachtungszeit		Temperatur	Spannung d. Astes	Winkel d. Fiedern	Bemerkungen
29. Nov.	2hpm	21,5°	3.0	180°	
	3hpm	do.	3.4	150°	
30. Nov.	8ham	16°	5.0	90°	
	10ham	17—20°	3.0	180°	Um 10 Uhr ins Dunkle gebracht;
	11½am	17—20°	4.3	25°	um 11½ vollständig eingeschlafen.
	12hm	17—20°	2.7	130°	Seit 11½ am Licht.
	1hpm	17—20°	3.3	100°	Seit 12 Uhr im Dunkeln.
	2hpm	17—20°	5.6	25°	Im Dunkeln.
	3hpm	16°	2.8	180°	Seit 2 Uhr am Licht.
	3½pm	15°	2.5	180°	
	4hpm	15°	3.5	100°	

Gebauer-Schwetschke'sche Buchdruckerei in Halle



A. de Bary del.

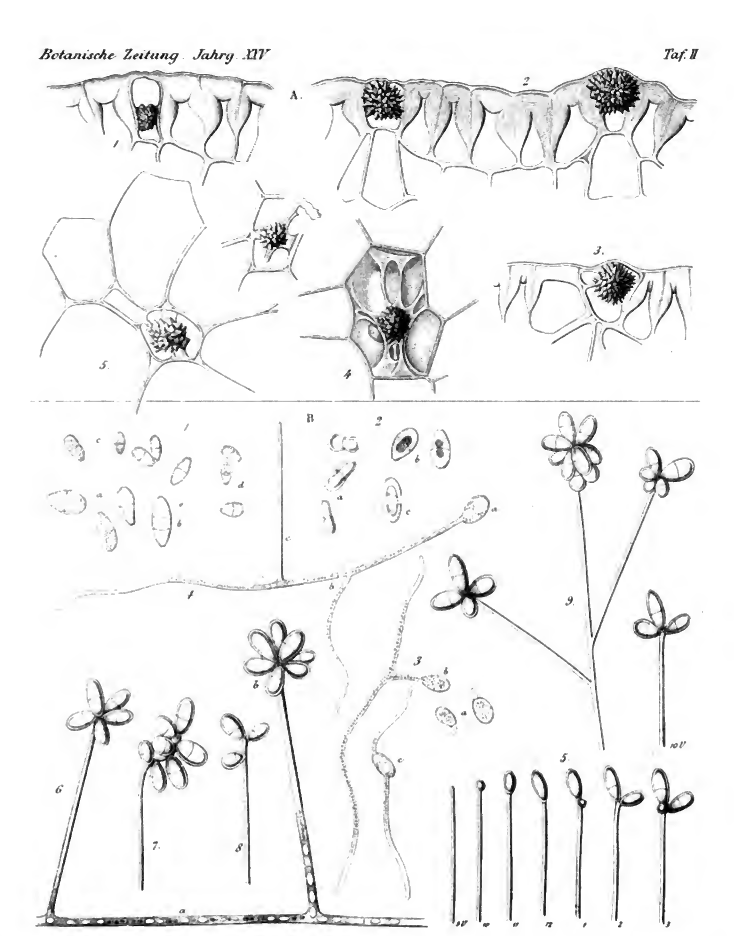
F. Schmidt lith.

b) Zw[illegible]
de[illegible]

Beobach[illegible]

29. Nov.

30. Nov.

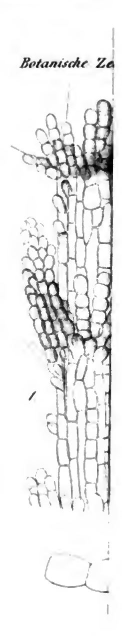


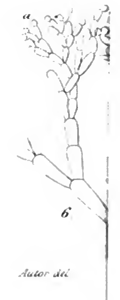
A. S. Rosanoff B. E. Löw del.

C. F. Schmidt lith.

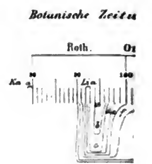
G. Kraus del.

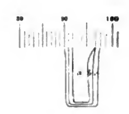
C. F. Schmidt lith.

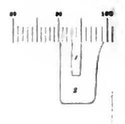




Autor del.









E. Askenasy del.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

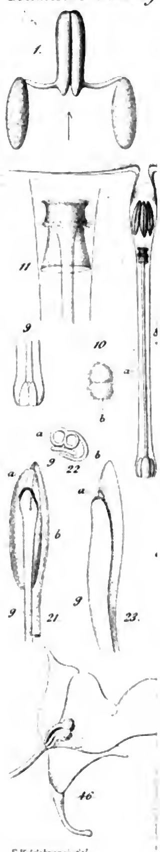
Fig. 4.

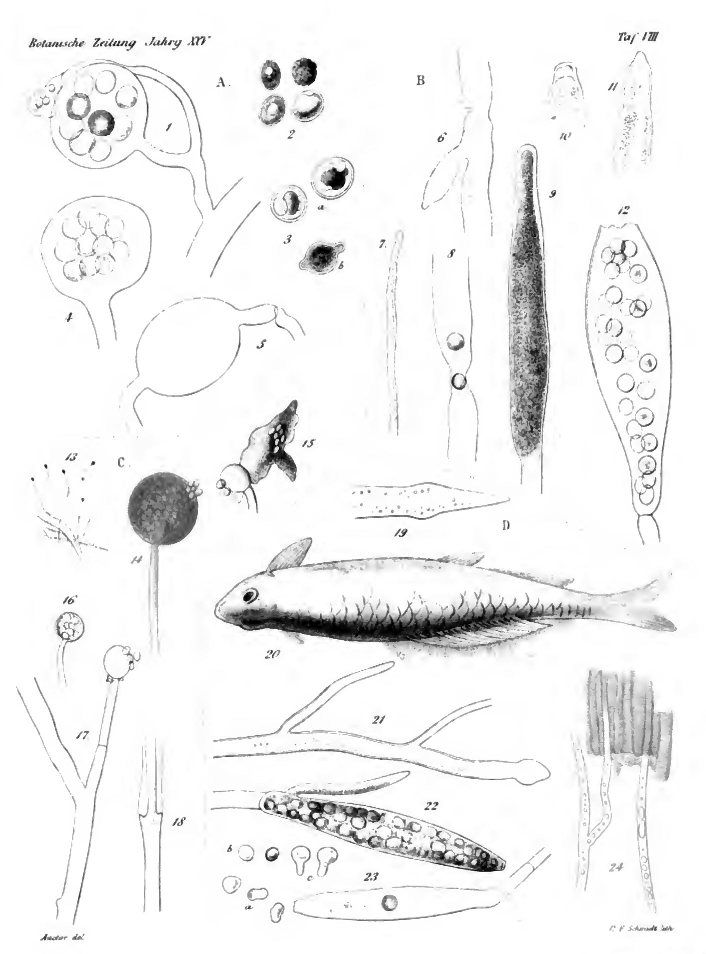
Fig. 5.

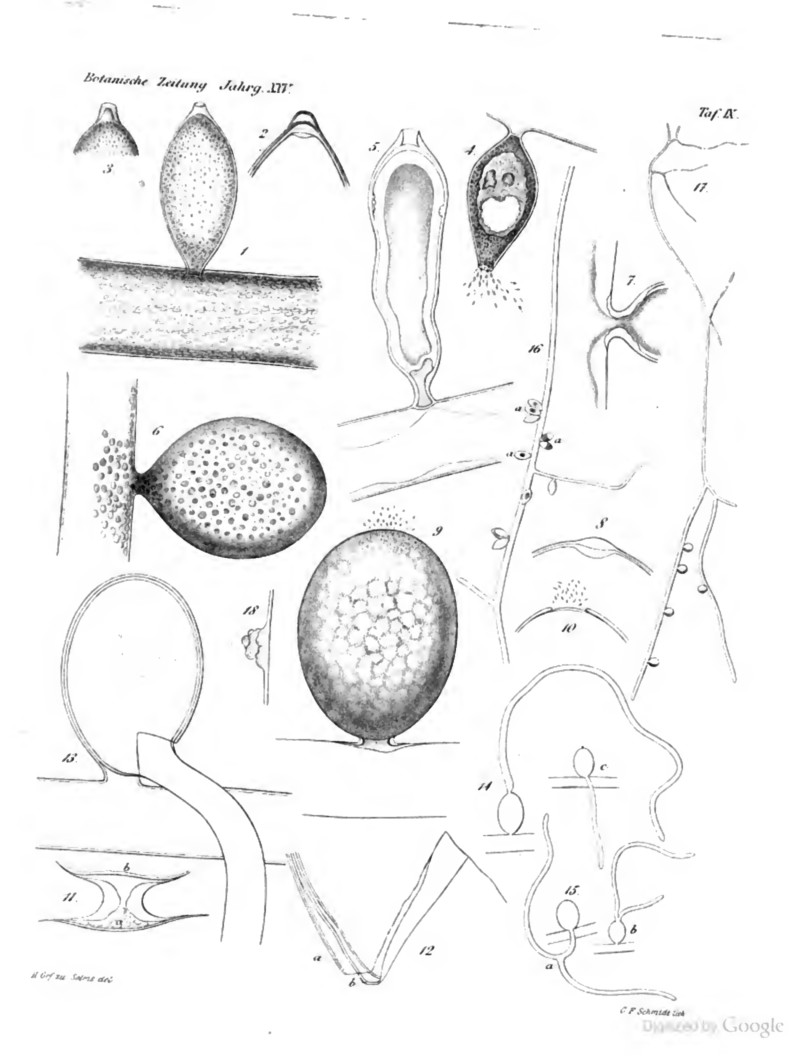
Fig. 6.

H. Hoffmann del. C. F. Schmidt lith.

Botanische Zeitung




A.
B
C.
D
1
2
3
a
b
4
5
6
7.
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
Auctor del.
C. F. Schmidt lith.


Botanische Zeitung Jahrg. XIV.
Taf. IX.
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
a
b
c
H. Grf zu Solms del.
C. F. Schmidt lith.

